SERVO**STAR**® **CD**

Installationshandbuch

SERVO**STAR**® **CD Produktreihe**
Handbuch zu Installation und Setup
M-SU-004-H Ausgabe 1
Mat.Nr. 100174

Firmware Version 3.4 und älter

Handbuchrevisionen

AUSGABE NR.	DATUM	KURZE BESCHREIBUNG DER REVISION	FIRMWARE
1	30/9/99	ServoStar CD Dokument für den Europäischen Markt	3.4

VGA und PC-AT sind eingetragene Warenzeichen der International Business Machines Corporation
Windows ist ein eingetragenes Warenzeichen der Microsoft Corporation
EnDat ist ein eingetragenes Warenzeichen der Dr. Johannes Heidenhain GmbH
SERVO**STAR**® ist ein eingetragene Warenzeichen der Kollmorgen Corporation
MOTIONLINK® ist ein eingetragenes Warenzeichen der Kollmorgen Corporation

© Copyright 1999 Kollmorgen - Alle Rechte vorbehalten.

Gedruckt in der Bundesrepublik Deutschland.

BEKANNTGABE:

Mit Ausnahme einer schriftlichen Zustimmung nicht für die Verwendung oder Bekanntgabe außerhalb von Kollmorgen. Alle Rechte vorbehalten. Kein Teil dieser Dokumentation darf ohne die schriftliche Genehmigung des Herausgebers reproduziert, in wiederherzustellender Form gelagert oder über jegliche Mittel, elektronisch, mechanisch, Fotokopie, Aufzeichnung oder sonstwie übertragen werden. Obwohl bei der Erstellung dieser Dokumentation größte Sorgfalt angewandt wurde, übernimmt der Herausgeber keine Verantwortung für Fehler oder Unterlassungen. Es wird keine Haftung für jegliche Schäden übernommen, die aufgrund der Verwendung der hierin enthaltenen Informationen entstehen.

Bei diesem Dokument handelt es sich um urheberrechtliche Informationen von Kollmorgen, die NUR für die Verwendung durch den Kunden erstellt wurden. Andere Verwendungszwecke sind nur mit der schriftlichen Genehmigung von Kollmorgen zulässig. Die Informationen in diesem Dokument unterliegen der Änderung ohne Bekanntgabe und stellen keine Verpflichtung seitens der Kollmorgen Corporation dar. Somit können die Informationen in diesem Handbuch aufgrund von Geräteverbesserungen usw. gelegentlich aktualisiert werden, die Informationen stimmen somit nicht immer mit älteren Ausgaben überein.

Inhaltsverzeichnis

KAPITEL 1 ALLGEMEINE INFORMATIONEN 1-1

1.1 ÜBER DIESES HANDBUCH 1-1
1.1.1 Handbuch zu Installation und Setup 1-1
1.1.2 CD-ROM-Inhalte 1-1
1.2 GARANTIE 1-2
1.3 BESTIMMUNGSGEMÄßE VERWENDUNG 1-2
1.4 KUNDENSERVICE 1-3
1.4 LISTE DER ABBILDUNGEN 1-3
1.5 ABKÜRZUNGEN 1-4

KAPITEL 2 SYSTEMBESCHREIBUNG 2-1

2.1 SERVOSTAR® 2-1
2.1.1 Gerätefunktionen 2-1
Strom/Drehmomentregelung 2-1
Drehzahlregelung 2-2
Lageregelung 2-2
Rampensteuerung 2-3
Motorregelbarkeit 2-3
Rückführungseinheiten 2-4
Kommunikation 2-4
MotionLink® Softwareumgebung 2-5
Werkzeuge zur Überwachung und Fehlersuche 2-5
Fehler- und Sicherheitsdetektion 2-6
Allgemein 2-6
2.1.2 Modellnummer 2-7
2.1.3 Cx Elektrische Spezifikationen 2-8
2.1.4 Cx Ballastschaltung 2-8
2.1.5 Spezifikationen der Steuereingänge 2-9
2.2 RÜCKFÜHRUNG 2-10
2.2.1 Resolver 2-10
2.2.1.1 Spezifikationen 2-10
2.2.1.2 Leitungslängen 2-10
2.2.1.3 Auflösung und Genauigkeit 2-11
2.2.2 Encoder 2-11
2.2.2.1 Spezifikationen 2-12
2.2.2.2 Leitungslängen 2-12
2.2.2.3 Auflösung und Genauigkeit 2-12
2.2.3 Sinusencoder 2-13
2.2.3.1 Spezifikationen 2-14
2.2.3.2 Leitungslängen 2-14
2.2.3.3 Auflösung und Genauigkeit 2-14
2.3 ENCODER-ÄQUIVALENZ-AUSGANG 2-15
2.3.1 Resolversysteme 2-15
2.3.2 Encodersysteme 2-15
2.3.3 Sinus-Encodersysteme 2-15
2.3.4 Phasendefinition 2-16
2.3.4.1 Resolversysteme 2-16
2.3.4.2 Encoder- und Sinusencodersysteme 2-16

KAPITEL 3 HARDWAREINSTALLATION 3-1

3.1 AUSPACKEN UND INSPEKTION 3-1
3.2 MONTAGE 3-2
3.2.1 SERVOSTAR® Cx Hardwarespezifikationen 3-2
3.2.2.2 Maße SERVOSTAR® Cx 3-3

3. 3 INSTALLATION 3-4
3.3.1 Schaltschrank *3-4*
3.3.2 Verdrahtung *3-4*
3.3.3 Erdung *3-4*
3.3.4 Schirmanschluß *3-5*
3.3.4.1 Unisolierte Kabelschelle 3-5
3.3.4.2 Alternative Anschlußmethoden 3-6
3.4 STECKERBELEGUNG 3-8
3.4.1 Frontseite *3-8*
3.4.2 Oberseite *3-9*
3.5 CE-FILTERTECHNIKEN 3-13
3.5.1 Filterung der Eingangsstromversorgung *3-13*
3.5.2 Motorleitungsfilter *3-14*
3.5.3 I/O-Filterung *3-16*
3.5.4 Filter- und Schirmanschluß *3-17*
3.5.5 Empfohlene Hersteller *3-19*

KAPITEL 4 SYSTEM SETUP 4-1

4.1 SYSTEMKOMMUNIKATION 4-1
4.1.1.Computeranforderungen *4-1*
4.1.2 Kommunikation *4-2*
4.1.2.1 RS-232-A-Verbindung 4-2
4.1.2.2 RS-485-Verbindung 4-2
4.1.2.3 Einstellen der Antriebsadresse 4-3
4.1.3 Senden/Abrufen von Systemdaten *4-4*
4.1.4 MotionLink® Installation *4-4*
4.1.4.1 Installation auf PC 4-4
4.1.4.2 Programmstart 4-4
4.2 BASIS INSTALLATION 4-5
4.2.1 MotionLink® verwenden *4-5*
4.2.1.1 SERVOSTAR® Startbildschirm 4-5
4.2.1.2 MotionLink® Hauptbildschirm 4-7
4.2.1.3 Terminal-Modus 4-8
4.2.2 MultiDrop-Kommunikation *4-9*
4.2.3 Einschaltsequenz *4-10*
4.2.4 Aktivierung des Systems *4-10*

KAPITEL 5 SYSTEMBETRIEB 5-1

5.1 STATUS DISPLAY 5-1
5.2 BETRIEBSARTEN 5-2
5.3 SYSTEM I/O 5-3
5.3.1 Analogeingang (ANIN) *5-3*
5.3.2 Enable-Eingang (REMOTE) *5-3*
5.3.3 Konfigurierbare Eingänge (IN1, IN2, IN3) *5-3*
5.3.4 Konfigurierbare Ausgänge (ANOUT, O1) *5-4*
5.3.5 Fehlerausgangs-Relais (RELAY, RELAYMODE) *5-4*
5.3.6 Motorthermostat-Eingang (THERM, THERMODE) *5-4*
5.4 REGELKREISE 5-5
5.4.1 Kernprozessoren *5-5*
5.4.2 Servoregelkreise *5-5*
5.4.2.1 Stromregelkreis 5-6
5.4.2.2 Kommutierungskreis 5-6
5.4.2.3 Drehzahlregelkreis 5-6
5.4.2.4 Lageregelkreis 5-7
5.5 DREHMOMENTREGELUNG 5-7
5.5.1 Digitale Drehmomentregelung *5-8*
5.5.2 Analoger Drehmomentregelung *5-9*

5.5.3 Stromabtastung 5-10
5.6 FOLDBACK 5-10
5.6.1 Antriebs-FoldBack 5-10
5.6.2 Motor-FoldBack 5-10

KAPITEL 6 SERVOSTAR HILFE 6-1

6.1 TECHNISCHE INFORMATIONEN 6-1
6.2 FEHLERSUCHE 6-1
6.3 FEHLERCODES 6-1
6.3.1 FEHLERCODES SCHWERE FEHLER 6-2
6.3.2 FEHLERCODES NICHT-FATALER STÖRUNGEN 6-2
6.3.3 STÖRUNGEN OHNE MELDUNG 6-4
6.4 FEHLERÜBERWACHUNG 6-5
6.5 FIRMWARE-UPGRADES 6-6
6.6 KUNDENSUPPORT 6-7

KAPITEL 7 INDEX 1

Sicherheitshinweise

Nur qualifiziertes Fachpersonal darf Arbeiten wie Transport, Montage, Installation, Inbetriebnahme und Wartung ausführen. Qualifiziertes Fachpersonal sind Personen, die mit Transport, Montage, Installation, Inbetriebnahme und Betrieb von Motoren vertraut sind und ihrer Tätigkeit entsprechende Qualifikationen besitzen. Das Fachpersonal muß folgende Normen bzw. Vorschriften kennen und beachten:

IEC 364 bzw. CENELEC HD 384 oder DIN VDE 0100
IEC-Report 664 oder DIN VDE 0110
Nationale Unfallverhütungsvorschriften oder VBG 4

- Lesen Sie vor der Installation und Inbetriebnahme alle erhältlichen Dokumentationen. Die inkorrekte Handhabung von Geräten in diesem Handbuch kann zu Personen- oder Sachschäden führen. Beachten Sie unbedingt die technischen Informationen zur Installations.

- Es ist lebenswichtig, daß alle Systembauteile geerdet sind. Die elektrische Sicherheit kann nicht ohne eine gut leitende Erdungsverbindung erreicht werden.

- Der SERVO**STAR**® CD beinhaltet elektrostatisch empfindliche Bauteile, die durch unsachgemäße Behandlung beschädigt werden können. Entladen Sie Ihren Körper, bevor Sie das Gerät berühren. Vermeiden Sie den Kontakt mit hochisolierenden Stoffen (Kunstfaser, Kunststoffolien usw.). Legen Sie das Gerät auf eine leitfähige Unterlage.

- Halten Sie während des Betriebes alle Abdeckungen und Schaltschranktüren geschlossen. Ansonsten entstehen Gefahren, die Tod oder schwere gesundheitliche Schäden oder Schäden am Gerät verursachen können.

- Während des Betriebes können, abhängig von der Gehäuseschutzart, spannungsführende, blanke Teile oder heiße Oberflächen vorhanden sein. Steuer- und Netzanschlüsse können Spannung führen, auch wenn sich der Motor nicht dreht.

- Da die Frontplatte als Kühlelement verwendet wird, kann sie Temperaturen über 80°C erreichen. Lösen Sie die elektrischen Anschlüsse der Servoverstärker nie unter Spannung. In ungünstigen Fällen können Lichtbögen entstehen und Personen und Kontakte schädigen.

- Warten Sie nach dem Abschalten des Geräts mindestens zehn Minuten, bevor Sie spannungsführende Teile der Ausrüstung (z.B. Kontakte, Schraubverbindungen) berühren oder Anschlüsse lösen. Kondensatoren können lange Zeit nach Abschalten der Versorgungsspannung gefährliche Spannungen führen. Messen Sie zur Sicherheit die Spannung mit einem Meßgerät, bevor Sie die Teile berühren.

- Es werden die folgenden Sicherheitswarnsymbole verwendet:

Diese Symbole warnen in diesem Handbuch vor potentielle Personenschäden. Beachten Sie die empfohlenen Vorsichtsmaßnahmen und Unfallverhütungsvorschriften, die zu den Warnsymbolen gehören. Die Sicherheitshinweise in diesem Handbuch beinhalten wichtige Informationen. Lesen Sie diese Anweisungen und machen Sie sich mit ihnen vertraut, bevor Sie mit der Installation, dem Betrieb oder der Wartung beginnen. Die Nichteinhaltung dieser Vorsichtsmaßnahmen kann zu ernsthaften Personenschäden, Schäden an der Ausrüstung oder Betriebsschwierigkeiten führen.

"**Warning**" warnt den Anwender vor potentiellen Gefahren oder Schäden. Die Nichteinhaltung von Warnhinweisen kann zu Personen- oder Sachschäden führen.

"**Caution**" weist auf allgemeine Vorsichtsmaßnahmen hin, die bei Nichteinhaltung zu Schäden an Personen oder Ausrüstung führen können.

"**Note**" hebt Informationen hervor, die für den Anwender oder die Verwendung dieses Geräts wichtig sind.

Richtlinien und Normen

Die Gerätereihe SERVO**STAR**® CD wurde erfolgreich geprüft und ausgewertet, um die Norm UL/cUL 508C für die Märkte in den USA und Kanada zu erfüllen. Diese Norm sagt aus, daß die Konstruktion die minimalen Anforderungen an elektrisch betriebene Leistungsumwandlungsausrüstung, wie z.B. Frequenzwandler und Servoverstärker, erfüllt, um das Risiko von Brand, Elektroschock oder Personenschäden zu eliminieren, die durch solche Ausrüstung verursacht werden.

CE-Konformität

Servoantriebe sind Bauteile, die in elektrische Anlagen und Maschinen für die industrielle Verwendung installiert werden. Nach der Installation der Servoantriebe in Maschinen oder Anlagen ist der beabsichtigte Betrieb solange verboten, bis sichergestellt ist, daß die Maschine oder Anlage die Anforderungen der EU-Direktive zu Maschinen 89/392/EEC und die EU-Direktive bezüglich EMV (89/336/EEC) erfüllt. Es müssen auch EN 60204 und EN 292 eingehalten werden.

In Verbindung mit der Niederspannungsdirektive 73/23/EEC finden die harmonisierten Normen der Reihe EN 50178 Anwendung auf die Verstärker, zusammen mit EN 60439-1, EN 60146 und EN 60204.

Der Hersteller der Maschine oder Anlage ist dafür verantwortlich, daß die Grenzwerte durch die Maschine oder Anlage eingehalten werden, die durch die EMV-Vorschriften vorgeschrieben sind. In dieser Dokumentation sind Ratschläge zur korrekten Installation unter Berücksichtigung der elektromagnetischen Verträglichkeit EMV enthalten - z.B. Abschirmung, Erdung, Anordnung von Filtern, Behandlung von Verbindern und die Kabelverlegung.

Die Konformität mit der EU-Direktive zu EMV 89/336/EEC und der Niedrigspannungsdirektive 73/23/EEC ist für die Lieferung von Servoantrieben innerhalb der Europäischen Union zwingend vorgeschrieben.
Die Servoantriebe wurden durch ein autorisiertes Prüflabor in einer vorgegebenen Konfiguration mit den Systembauteilen geprüft, die in dieser Dokumentation beschrieben wird. Jegliche Abweichungen von der Konfiguration und Installation laut dieser Dokumentation bedeuten, daß Sie die Verantwortung für die Durchführung neuer Messungen übernehmen, um sicherzustellen, daß die regulierenden Anforderungen erfüllt werden.

Kollmorgen's SERVO**STAR**® C-Serie von Antrieben und Systemen wurde erfolgreich geprüft und gemäß den Grenzwerten und Anforderungen der EU-Direktive bezüglich EMV (89/336/EEC) und der EU-Direktive zu Niederspannung (72/23/EEC) ausgewertet. Die Gerätereihen wurden laut EN50178 und EN60204 als Bauteil einer Maschine und laut anderer relevanter Normen ausgewertet.

Die elektromagnetische Verträglichkeit EMV eines Systems kann in zwei Teile unterteilt werden: Emissionen und Störfestigkeit. Emissionen beziehen sich auf die Erzeugung von EMS (Elektromagnetische Störung) und die Störfestigkeit bezieht sich auf die Suszeptibilitätsebenen der Ausrüstung. Die Grenzwerte wurden von den generischen Normen EN55081-2 und EN55082-2 für die Schwerindustrieumgebung abgeleitet. Die SERVO**STAR**® C-Serie von Antrieben wurde auf Strahlungsemissionen geprüft, leitungsgebundene Emissionen, EFT, ESD, Spannungsstöße, leitergebundene Störfestigkeit und Strahlungsstörfestigkeit. Diese Prüfungen wurden in Übereinstimmung mit EN55011, EN61000-4-2, ENV50140, IEC 1000-4-4, EN61000-4-5, und ENV50141 durchgeführt.

Die Installation der Ausrüstung und Konstruktion erfordert umfangreiche Kenntnisse und Fähigkeiten, um die elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) für Systeme und Maschinen einzuhalten. Der Anwender muß die Installationsempfehlungen in *(Siehe Seiten 3-4 und 3-13)* diesem Handbuch einhalten und beachten, wenn das Antriebssystem laut CE-Konformität montiert und installiert werden soll.

Diese Seite wurde bewußt leer gelassen.

Kapitel 1 Allgemeine Informationen

1.1 ÜBER DIESES HANDBUCH

Das Produktbegleitende Paket ist dafür erstellt worden, dem Anwender umfangreiche und vollständige unterstützende Werkzeuge für die Installation und Einrichtung bereitzustellen. Es soll dem Anwender das Verständnis und die Anwendung des Antriebssystems SERVO**STAR**® CD ermöglichen. Diese Handbuch ist in zwei Teile unterteilt: Handbuch zu Installation und Setup und eine CD-ROM, die Software, Softwarereferenzhinweise, Anwendungshinweise und Vertriebspublikationen im Pdf-Format beinhaltet.

1.1.1 Handbuch zu Installation und Setup

Dieses Handbuch soll Sie durch die korrekte Installation und Einrichtung eines SERVO**STAR**® CD Servosystems führen. Es wurde unter der Annahme entwickelt, daß ein umfangreiches Grundwissen zu den Bereichen Elektronik, Computer, Mechanik und Sicherheitspraktiken vorhanden ist. Sie müssen allerdings kein Experte auf dem Gebiet der Bewegungssteuerung sein, um das Antriebssystem zu installieren und zu betreiben. Wir empfehlen Ihnen, das gesamte Handbuch vollständig zu lesen, bevor Sie mit der Installation und dem Betrieb beginnen.

Die Gestaltung dieses Handbuchs soll Sie durch die folgenden Vorgänge führen:

- Beschreibung der Gerätemerkmale und -funktionen (Abschnitt 2)
- Systemhardwareinstallation (Abschnitt 3)
- Systemstart über einen Host-Kommunikator (Abschnitt 4)
- Grundlegende Theorie, einschließlich verschiedener Betriebsmodi des Systems (Abschnitt 5)
- Systemfehlersuche und Kundenunterstützung (Abschnitt 6)

1.1.2 CD-ROM-Inhalte

Die CD-ROM beinhaltet das Software-Interface-Paket. Für Anwender, die ein tieferes Verständnis des SERVO**STAR**® Antriebs wünschen, sind die Gerätemerkmale und -funktionen enthalten. Zum Lesen und Drucken der Dokumente als PDF-Datei ist der Acrobat Reader von Adobe erforderlich. Der Acrobat Reader ist auf der CD vorhanden und kann leicht installiert werden (Sollte Ihre Version älter als 3.01 sein, empfehlen wir Ihnen die Neuinstallation der aktuellen Version, um eine bessere grafische Anzeige zu erhalten).

Die CD-ROM enthält die folgenden Informationen zu diesem Gerät:

- Anwendungshinweise mit ausführlichen Erklärungen der Funktionen und Anwendungen.
- Softwarepaket MotionLink®
- Softwarereferenz: VarCom-Referenzhandbuch (Variablen/Befehle)

1.2 GARANTIE

Für alle in diesem Handbuch beschriebenen Geräte besteht eine Garantie, die Material- und Herstellungsfehler und die Übereinstimmung mit den Spezifikationen, die entweder in diesem Dokument oder einer Katalogbeschreibung angegeben werden, umfaßt. Alle bürstenlosen Motoren und Geräte von Kollmorgen besitzen eine Garantiedauer von 24 Monaten ab dem Zeitpunkt der Installation oder 30 Monate ab Versand. Es bestehen keine Garantieansprüche, ausdrücklich oder stillschweigend (einschließlich Gewährleistung und Eignung für einen besonderen Zweck), die über diese Garantie hinausgehen. Kollmorgen garantiert, daß die in diesem Handbuch beschriebenen Geräte bei normaler Verwendung nicht gegen Patentrechte verstoßen.

1.3 BESTIMMUNGSGEMÄßE VERWENDUNG

Die folgenden Richtlinien beschreiben die Bedingungen für eine korrekte Verwendung des SERVO**STAR**® CD Systems:

- Bei diesen Verstärkern handelt es sich um Bauteile, die in elektrische Ausrüstung oder Maschinen installiert werden. Diese Bauteile können nur als integraler Bestandteil solcher Ausrüstung in Betrieb genommen werden.
- Die Servoverstärker dürfen nur an geerdeten, dreiphasigen Industriestromnetzen (Drehstromnetz) betrieben werden (TN-System, TT-System mit geerdeten Nulleiter).
- Die Servoverstärker dürfen nicht an Stromnetzen betrieben werden, die keine Erdung besitzen oder mit einer asymmetrischen Erdung ausgestattet sind.
- Werden die Servoverstärker in Wohngebieten, Geschäfts- oder Gewerbegebieten eingesetzt, so müssen zusätzliche Filtermaßnahmen durch den Anwender getroffen werden.
- Die Servoverstärker sind nur für den Antrieb von speziellen, bürstenlosen Synchronservomotoren von Kollmorgen ausgelegt, mit Drehmoment-, Drehzahl- und/oder Lageregelung. Die Nennspannung der Motoren muß mindestens der DC-Zwischenkreisspannung des Servoverstärkers entsprechen.
- Die Servoverstärker dürfen nur in einem geschlossenen Schaltschrank betrieben werden, dabei müssen die Umgebungsbedingungen berücksichtigt werden, die in den Umgebungsspezifikationen auf Seite 2-7 beschrieben werden.
- Wir garantieren nur die Übereinstimmung der Servoverstärker mit den Normen für Industriegebiete, die auf den ersten Seiten dieses Handbuchs angegeben sind, wenn Kollmorgen die Bauteile liefert (Motoren, Kabel, Verstärker usw.).

1.4 KUNDENSERVICE

Kollmorgen fühlt sich zu einem qualitativen Kundenservice verpflichtet. Wir möchten unseren Kunden Informationen und Ressourcen unverzüglich bei Bedarf bereitstellen. Diesem Ziel wird Kollmorgen durch sein zentrales Kundenservicecenter gerecht, um alle Ihre Fragen zu beantworten. Unter dieser Rufnummer und Adresse erhalten Sie Informationen zum Status der Bestellung, Lieferinformationen, Geräteinformationen und Literatur, außerdem technische Unterstützung vor Ort:

Kollmorgen Seidel GmbH & Co. KG
Wacholderstraße 40-42
40489 Düsseldorf
Deutschland
Telefon: +49(0)203/9979-0
Fax: +49(0)203/9979-155
Email: sales-eu@kollmorgen.com
Http://www.kollmorgen-seidel.com

Möchten Sie die Adressen und Rufnummern Ihrer örtlichen Händler in Erfahrung bringen, so kontaktieren Sie uns bitte unter der obengenannten Rufnummer. Besuchen Sie unsere Webseite, um nähere Informationen zu MotionLink® Software-Updates, Anwendungshinweisen, Technischen Publikationen und den aktuellsten Versionen unserer Gerätehandbücher zu erhalten.

1.4 LISTE DER ABBILDUNGEN

Nummer	Inhalt	Seite
Abbildung 3-1	Cx Außenmaße	3-3
Abbildung 3-2	Cx Schirmanschluß	3-5
Abbildung 3-3	Phoenix Contact - Seitenansicht	3-6
Abbildung 3-4	Phoenix Contact - Draufsicht	3-7
Abbildung 3-5	Vorderansicht	3-8
Abbildung 3-6	Draufsicht	3-9
Abbildung 3-7	Haupt-Anschlußplan	3-10
Abbildung 3-8	Anschlußplan Rückführung	3-12
Abbildung 3-9	Ferritkernwicklung	3-14
Abbildung 3-10	I/O Filtertechniken	3-16
Abbildung 3-11	Filter/Schirmanschluß	3-17
Abbildung 4-1	Speicherflußdiagramm	4-4
Abbildung 4-2	Startbildschirm Motionlink®	4-6
Abbildung 4-3	Hauptbildschirm MotionLink®	4-7
Abbildung 5-1	Regelkreisaufbau	5-5
Abbildung 5-2	Digitale Drehmomentregelung mit MotionLink®	5-8
Abbildung 5-3	Analoge Drehmomentregelung mit MotionLink®	5-9

1.5 ABKÜRZUNGEN

A/D oder ADC	Analog/Digital-Konverter
CCW	Gegen den Uhrzeigersinn
CMR	Gleichtaktunterdrückung
CW	Im Uhrzeigersinn
CR-LF	Zeilenschaltung, Zeilenvorschub
D/A oder DAC	Digital/Analog-Konverter
EMK	Elektromotorische Kraft
EMV	Elektromagnetische Verträglichkeit
EMI	Elektromagnetische Störung
ESD	Elektrostatische Entladung
Hz	Hertz
I	Strom
I/O	Eingang/Ausgang
kHz	Kilohertz
KCSN	Kollmorgen Kundensupport
KW	Kilowatt
LED	Leuchtdiode
NEC	National Electrical Code
PC	Personalcomputer
P/N	Teilenummer
PWM	Pulsweitenmodulation
R/D	Resolver/Digital
Regen	Regeneration (Ballast)
RMS	Quadratischer Mittelwert
Rx	SERCOS Receive Port
SERCOS	**SE**rial **R**eal-time **CO**mmunication **S**tandard
Tx	SERCOS Transmit Port
UL	Underwriters Laboratories
VarCom	Variable and Command Set Reference Guide - Referenzhandbuch zu Variablen und Befehlen

Kapitel 2

Systembeschreibung

2.1 SERVO**STAR**®

Der SERVO**STAR**® ist ein digitaler Servomotorverstärker, der für die Anforderungen vieler Servoanwendungen wie z.B. Maschinenwerkzeuge, Verpackungen, elektronische Montage und Belegverarbeitung ausgelegt ist. Dabei handelt es sich um einen vielseitigen Verstärker für den Antrieb von Kollmorgen's umfangreicher Gerätevielfalt von Motoren und deren dazugehörigen Rückführungsgeräten. Die C-Serie (Compact Drive), zu der eine integrierte Stromversorgung gehört, ist in der Ausführung 3 und 6 Ampere erhältlich. Kleine Einbaumaßen minimieren Raum- und Platzbedarf in den Schaltschränken. Die Befehle für dieses Gerät können über eine serielle oder analoge Benutzeroberfläche oder mittels SERCOS (nur für die Verwendung mit SERVO**STAR**® MC-Reglern) eingegeben werden. Mit Kollmorgen's MotionLink® steht eine spezielle Softwareumgebung für Windows zur Verfügung.

2.1.1 Gerätefunktionen

Der SERVO**STAR**® CD ist mit umfangreichen Merkmalen und Funktionen ausgestattet. Seine verschiedenen Regel- und Steuertechniken, Schnittstellen und Benutzerwerkzeuge bieten dem Kunden einen vollständig kompatiblen Antrieb für die meisten Anwendungen im Bereich der Bewegungssteuerung. Im folgenden werden die einzelnen Merkmale und Funktionen beschrieben:

Hervorgehobene Wörter in Klammern, die mit einem Großbuchstaben beginnen, weisen auf den Funktionsnamen hin. Wörter ausschließlich in Großbuchstaben und Klammern stehen für die Variablen und Befehle der jeweiligen Funktion. Nähere Details zu diesen Merkmalen und Funktionen findet der Anwender im VarCom-Referenzhandbuch.

Strom/Drehmomentregelung

- 5.5 DREHMOMENTREGELUNG auf Seite 5-7, um eine umfassende Beschreibung der Funktionen zu erhalten.
- Digitale Stromregelung (Torque Mode - OPMODE 2 oder 3) empfängt digitalen (T) oder analogen Befehl.
- PWM-Sinuskommutierung (PWMFRQ) ermöglicht weiche und präzise Drehzahlregelung bei kleinen und großen Drehzahlen.
- Adaptive Stromverstärkung (MLGAINC, MLGAINP, MLGAINZ)
- Strombegrenzung (ILIM, ILIM2, IMAX, MICONT, MIPEAK)
- Exponentieller Begrenzer von Strom vs. Zeit (FOLD, FOLDMODE)
- Gegen-EMK-Kompensator (MBEMFCOMP)

Drehzahlregelung

- Siehe Anwendungshinweise ASU006H und ASU008H auf der CD-ROM.
- Digitale Drehzahlregelung (OPMODE 0 oder 1) empfängt serielle (J), analoge (ANIN) oder I/O-getriggerte Befehle (MISPEEDx, INx, INxMODE)
- Geschwindigkeitsschritte und Joggingfunktion (STEP, J)
- Serielle Regelung mittels gespeicherter Befehle, die durch konfigurierbare I/O getriggert werden (INx, INxMODE)
- Automatische Regelkreiseinstellung mittels AutoTune (TUNE)
- Konfigurierbare Geschwindigkeitsgrenzwerte (VLIM, VOSPD, VMAX)
- Fortschrittliche Regelungsalgorithmen (COMPMODE):
  1) Proportional-Integral (GV, GVI)
  2) Pseudo-Ableitung mit Feed Forward (KV, KVI, KVFR)
  3) Standardpolplazierung (BW, MJ, LMJR, TF)
  4) Erweiterte Standardpolplazierung (BW, MJ, LMJR, TF)
- Tiefpaßfilter erster und zweiter Ordnung (FILTMODE, LPFHZ1, LPFHZ2 ,COMPFILT)
- Notch Filter (FILTMODE, NOTCHHZ, NOTCHBW)
- Bandbreiten bis zu 400Hz
- “On the fly” Zielsuche (HOMETYPE) im analogen Drehzahlmodus (OPMODE 1) mittels der konfigurierbaren Eingänge oder über das Terminal.
- “On-the-fly” Umschaltung zwischen Drehzahl- und Strom/Drehmomentregelung (INx, INxMODE)

Lageregelung

- Siehe Anwendungshinweise ASU007H (Lageregelung) und ASU002H (Pulsfolger) auf der CD-ROM
- Serielle Lageregelung (Position Mode - OPMODE 8 & PCMDMODE); empfängt digitalen oder I/O-geregelten Befehl (INx, INxMODE)
- Analoge Lageregelung (Position Mode - OPMODE 8 & PCMDMODE) über einen Bereich von ±10V mit Skalierung (PSCALE, GEAR, GEARI, GEARO) und I/O-Triggerung
- Inkrementale und absolute Positionierung mit Anzeige “In Position” (MI, MA, INPOS, PEINPOS).
- Einfache absolute und inkrementale Nullpunktsuche mit I/O-Triggerung (MAPOS, MASPEED, MIDISTx und MISPEEDx) über über den seriellen Anschluß oder die konfigurierbaren Eingänge (INx, INxMODE)
- Referenzfahrt mit I/O-Triggerung (MH, HOMESPD, HOMESTATE, HOMETYPE) über den seriellen Anschluß oder die konfigurierbaren Eingänge (INx, INxMODE)
- Elektronisches Getriebe (Position Mode - OPMODE 4) mit Impulsfolger- oder Encoderfunktion mit einer Auflösung von bis zu 3MHz über Stecker C8 (2.5KHz über Optokoppler in C3) (GEAR, GEARMODE, GEARI, GEARO, PEXT, PEXTOFF, VEXT, XENCRES, XENCDIR). Referenzfahrt mglich.
- Dual-loop Modus (DUALFB), Positionierung von einem Lagegeber an der Last (Stecker C8, PEXTOFF, PEXT, VEXT, XENDIR) bei gleichzeitiger Regelung von Drehzahl und Drehmoment mit der Motorrückführung (Stecker C2)

- PID-Lageregler (GP, GPD, GPI,) mit Vortsteuerung für die Beschleunigung in Drehzahl- und Stromregler (GPAFR, GPAFR2), und für die Drehzahl im Drehzahlregler (GPVFR).
- Software Endschalter (PLIM, PMAX, PMIN, PEMAX)
- Vom Verfahrweg abhängiger, einstellbarer Integralanteil (GPISATOUT, GPISATIN)
- Summierungs-, Umdrehungs- und Fehlerpositionszähler (PFB, HWPOS, PRD, PE)
- Positionsanzeigen (INPOS, PEINPOS, PE, PEMAX, PFB, PFBOFF)

Rampensteuerung

- Elektronisches Bremsen (STOPMODE, ISTOP). Siehe Anwendungshinweis ASU005H auf CD-ROM
- Separate, lineare Regelung von Beschleunigungs-/Bremsrampen im Drehzahl- und Positionsmodus (ACC, DEC, PROFMODE)
- S-Kurven Regelung von Beschleunigungs-/Bremsrampen (PROFSCRV, PROFMODE) im Positionsmodus (OPMODE=8)
- Geregeltes Bremsen (DECSTOP, DISSPEED, DISTIME) mit Vorsteuerung, wenn der Antrieb aktiviert (STOP, HOLD, CWLIM, CCWLIM, LIMDIS) oder deaktiviert ist (K, S, ACKFAULT, DIS). Kann auch in Verbindung mit der Elektronischen Bremsfunktion verwendet werden.
- Drehmomentkompensator für Coulombsche Reibung und Gewichtsausgleich (IFRIC, IGRAV)

Motorregelbarkeit

- Lineare und rotatorische Motorsteuerung (MOTORTYPE, MPITCH, MENCRES) mit automatischer Einheitenumrechnung.
- Konfigurierbare Gegen-EMK-Eigenschaften für eine effektive Bemessung des Stromkreisreglers und der entsprechenden Befehle (MBEMF, MBEMFCOMP)
- Kollmorgen’s patentierte Drehmomentwinkelregelung, um die Motorausgangsleistung zu maximieren (MTANGLC, MTANGLP, MVANGLF, MVANGLH)
- Grenzwerte für Motorgeschwindigkeit und -strom (MSPEED, MICONT, MIPEAK)
- Übertemperaturschutz (MFOLD, MFOLDD, MFOLDDIS, MFOLDR, MFOLDT), die an jeden Motor anpaßbar ist.
- Autokonfigurationsfunktion (AutoConfig) (ACONFIG, ACONFIGST, MFBDIR) zur automatischen Konfiguration der Motorleistung- und Rückführungsleitungen. Prüft, warnt und korrigiert bei inkorrekter Verdrahtung dieser Leitungen.
- Konfigurierbare, positive Bewegungsrichtung (DIR)

Rückführungseinheiten

- Nullpunktmodus, der den Motor in einen elektrischen Nullpunkt dreht (ZERO, IZERO)

Resolver

- verschiedene Motor-/Resolver-Polzahlkombinationen (MPOLES, MRESPOLES)
- Resolver-Nullpunkt Offset (MPHASE)
- Genauigkeit des Systems besser als 20 Bogenminuten (geringer, wenn Resolverpolzahl erhöht wird)
- Inter-LSB-Interpolation zwischen am wenigsten bedeutsamen Bits (ILSBMODE) ermöglicht 18-Bit Drehzahlregelung und 16-Bit Lageregelung
- automatische Konfiguration der Auflösung basierend auf der Lastgeschwindigkeit (RDRES, VMAX)

Encoder

- Maximale Frequenzen bis zu 3 MHz vor Vervierfachung
- Bis zu 10 Millionen Zählungen pro elektr. Motorumdrehung (MENCRES)
- Automatische Konfiguration (ENCINIT, ENCINITST, ENCSTART, IENCSTART)
- Nullimpulsoffset (MENCOFF)
- Unterschiedliche Encodertypen (MENCTYPE):
  1) Encoder mit oder ohne Nullimpuls
  2) Encoder-Hall-Effekte mit oder ohne Nullimpuls (MHINVA, MHINVB, MHINVC, HALLS)

Sinus-Encoder

- Siehe Anwendungshinweis ASU009H (Sinus-Encoder-Rückführung) auf der CD-Rom
- 256x interne Interpolation
- Bis zu 128x Encoder kompatibler Ausgang (SININTOUT)
- Die meisten Funktionen für Standardencoder (siehe oben)

Kommunikation

- Serielle Kommunikation (Adresseinstellung über DIP-Schalter auf Oberseite des Gerätes).
  1) RS232 Einzeladressierung und bis zu 31 Achsen-MultiDrop-Adressierung (ADDR)
  2) RS485 Einzeladressierung und bis zu 31 Achsen-MultiDrop-Adressierung (ADDR)
  3) Datenübertragung (DUMP, GET, LIST, MLIST, GETMODE) von 9600 oder 19200 Baud.
  4) Konfigurierbares Protokoll (ECHO, PROMPT, ACKMODE, GETMODE, MSG)
  5) Schnittstelle über Kollmorgen's MotionLink® oder Dumb-Terminal
  6) Siehe Anwendungshinweis ASU003H zum seriellen Protokoll auf der CD-ROM.
- Differenz-Analogeingang (ANIN)
  1) ±10v mit 14 Bit Auflösung
  2) ±10v mit 15 Bit Auflösung unter 4V Eingangsspannung (ANDG - Nur SE Einheiten)
  2) Eingangssignalfilterung (ANLPFHZ)
  3) Flexible Skalierung (VSCALE, ISCALE, ANOFF, ANZERO, ANDB)
- SERCOS Kommunikationsanschlüsse (nur für die Verwendung mit SERVO**STAR®** MC-Reglern)
  1) Aktualisierungsrate von 2 Millisekunden
  2) Vollständiger Satz von IDNs des Herstellers
  3) MotionLink® Kommunikation über den seriellen Anschluß

- Das Encoder kompatible Ausgangssignal (Stecker C4) erspart einen zusätzlichen Lagegeber. Die maximale Frequenz dieses Ausgangs beträgt 3MHz für Standardencoder und 1.2MHz für Sinusencoder.
  1) Resolver-basierende Systeme: erzeugt durch die R/D Schaltung nur minimale Verzögerungen bis zu 16384 Impulse (65536 mit Vervierfachung) pro Umdrehung der Motorwelle (abhängig von der Motorgeschwindigkeit). Diese Signalauflösung ist konfigurierbar (ENCOUT). Der Nullimpuls kann über eine vollständige Umdrehung variiert werden (INDEXPOS).
  2) Encoder-basierende Systeme: die aktuellen Encodersignale werden über diesen Ausgang ausgegeben (MENCRES) und können um Vielfache von 2 verkleinert werden (ENCOUTO).
  3) Sinus-Encoder-Systeme: erzeugt durch Interpolation (SININTOUT) kodiert mit Vervierfachung. Ein Frequenzbegrenzer (MSINFRQ) mit Fehlerschutz vorhanden.

MotionLink® Softwareumgebung

- Einfaches Setup, Befehls- und Überwachungstechniken.
- Beinhaltet eine umfassende Datenbank für viele Motorserien von Kollmorgen.
- Automatische Laden von Systemparametern.
- Echtzeitmessung vieler Systemparameter.
- Oszilloskopfunktion zur Profilaufzeichnung und Echtzeit-Performancemessung.
- Optionale Terminalfunktion für Befehlseingabe und Überwachung.
- Anzeige von Betriebsparameter und Fehlermeldungen.
- Umfassende Online-Hilfe (F1)
- Positions-, Drehzahl-, Strom und Filtergrenzwerte können am Bildschirm geändert werden.
- Konfiguration von I/O's, Thermostatoptionen, Encoderausgang und Hardware-Endschalter.
- Grafische Lageinformation in Echtzeit, Resolver-Nullsetzroutine und Encoderinitialisierung.
- Einstellung der Regelkreisverstärkungen bei Darstellung der Wirkung.
- Einstellung von Drehzahl- und Lagereglerparametern ermöglicht.

Werkzeuge zur Überwachung und Fehlersuche

- Leistungsaufzeichnung (RECDONE, RECING, RECOFF, RECORD, RECRDY, RECTRIG)
- Systemstatusprüfung (STAT, STATUS, STATUS2)
- Regelkreisüberwachung:
  1) Strom/Drehmoment (I, IA, IC, ICMD, IMAX, ICONT, DICONT, DIPEAK)
  2) Geschwindigkeit (V, VCMD, VE)
  3) Lage (PCMD, PFB, PE, HALLS, HWPOS, INPOS, PRD, PEXT, PEINPOS)
- Analogausgang (ANOUT) mit 12-Bit Auflösung und Skalierung (PSCALE), der zur Überwachung von Geschwindigkeit, Drehmoment, Leistung, Geschwindigkeitsfehler, Folgefehler und Lagerückführung verwendet werden kann. Darf **nur** als Überwachungswerkzeug verwendet werden.
- Dual-Zustand-Digital-Ausgang (O1, O1MODE, O1RST, O1TRIG), der entsprechend verschiedener, absoluter Strom-, Drehzahl- und Lageparametereinstellungen schaltet. Kann auch zur Rücklauf, Motorbremsen und für den Status des Enableschalters verwendet werden.
- Statusanzeige (TESTLED) für Betriebs- und Fehlermeldungen.
- Echtzeitablesung des 10-fach-DIP-Schalters (DIP, DIPEN)
- Software-Statusschalteranzeige für konfigurierbare Eingänge INx, INxMODE (IN)

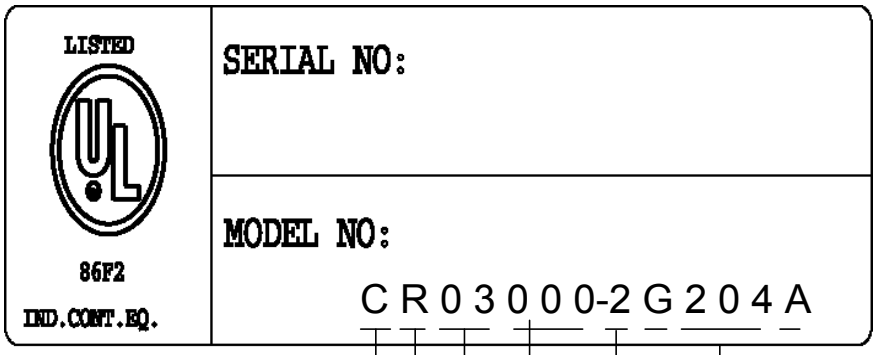
Fehler- und Sicherheitsdetektion

- Watchdog Fehler
- Allgemeine Fehler (ACKFAULT, STAT, STATUS)
- Konfigurierbarer Unterspannungsschutz (UnderVolts) (UVMODE, UVTIME, UVRECOVER)
- Drehzahl- und Stromschutz (VOSPD, VLIM, ACC, DEC, ILIM, ILIM2)
- Kodierung von schweren und leichten Fehlern mit Texterklärung an den Host (ERR, FLTHIST, FLTCLR). Beinhaltet auch einen Laufzeitzähler (TRUN), der den Zeitpunkt des Fehlers aufzeichnet.
- Konfigurierbarer Motortemperaturschutz, der verschiedene Thermofühlerausführungen akzeptiert (THERM, THERMODE, THERMTYPE, THERMTIME)
- Konfigurierbarer Antriebstemperaturschutz mittels der FoldBack-Funktion (FOLD, FOLDMODE). Stellt das maximale Zeitlimit ein, für das der Antrieb den Spitzenstrom (3:1) an den Motor liefern kann.
- Konfigurierbarer Motortemperaturschutz mittels der Motor-FoldBack-Funktion (MFOLD, MFOLDD, MFOLDDIS, MFOLDR, MFOLDT). Stellt das maximale Zeitlimit ein, für das der Antrieb Dauerstrom an den Motor liefern kann.
- Auswertung des Hardware-Endschalters (CCWLIM, CWLIM, LIMDIS, INx, INxMODE wobei x 1,2,3 beträgt)
- Konfigurierbare Software-Endschalter (PLIM, PMAX, PMIN, PEMAX)
- Konfigurierbarer Fehlerrelais-Ausgang (RELAY, RELAYMODE, DISTIME, INxMODE)
- Aktive Enable-Funktion (ACKFAULT) ermöglicht dem Anwender festzulegen, wie das System bei Auftreten eines Fehlers reagieren soll. Das System kann unverzüglich deaktiviert werden, wobei der Motor in den Haltezustand ausläuft, oder es kann auf einen kontrollierten, gebremsten Stopp programmiert werden (DECSTOP, DISSPEED, DISTIME, STOPMODE, ISTOP).
- Enable-Anzeige (ACTIVE, DRIVEOK, SWEN, READY, REMOTE, DIPEN)

Allgemein

- Viele Enable- und Disable-Funktionen (K, S, STOP, REMOTE, EN, DIS)
- Flash-Firmware-Speicher ermöglicht Software-Aktualisierung vor Ort
- Kollmorgen's patentierte " Torque Angle Control" für Motoren mit im Rotor eingelassenen Magneten (MTANGLC, MTANGLP, MTANGLF, MTANGLH) - definiert als Drehzahl- und Drehmomentoptimierung durch Vorlauf des Kommutierungswinkels der Wellenform des Verstärkerausgangsstroms bezogen auf die Gegen-EMK-Wellenform des Motors.
- Informationen zu Firmware und Seriennummer (VER, SERIALNO, MOTOR) über Terminal

2.1.2 Modellnummer



SERVO**STAR**® :
C - C Serie (Compact Drive)

Rückführung
R - Resolver
E - Encoder
B - Sinus Encoder

Nennstrom (A):
C-Serie: 03, 06

C-Serie Hardware Optionen:
260 Standard mit 24V Logik Eingang
261 SERCOS mit 24V Logik Eingang

Motor Information

Versorgungsspannung:
0 - Keine Voreinstellung
1 - 115 Vac (160 Vdc)
2 - 230 Vac (325 Vdc)
J - Niedrig-Induktivitäts- Motor mit *.SSV Datei
Y - Spezielle Voreinstellung
* 3-stellige Kennung folgt dem Y

2.1.3 Cx Elektrische Spezifikationen

		Cx03	Cx06
Leistungs-versorgung	Nennspannung (Vac_{L-L}) ±10%	110-230	
	230Vac 1ϕ / 3ϕ	1 / 3	
	Netzrequenz	47-63	
	KVA bei 230(1ϕ) / 230(3ϕ)	0.89 / 1.39	1.8 / 2.79
	Dauerstrom (Amp.) bei 230(1ϕ/ 3ϕ)	3.9 / 3.5	7.7 / 7
	Spitzenstrom (Amp.) für 500 ms bei 230(1ϕ /3ϕ)	7.8 / 7	15.4 / 14
	Leitungssicherungen (Amp.) (FRN oder äquivalent)	10	20
Hilfsspannung	+24Vdc Ext. Logikspannung (Volt)	22 – 27	
	+24Vdc Ext. Logikstrom (Amp. Ableitung)	1.5	
SoftStart	Max. Stoßstrom (Amp.)	30	
	Max. Ladezeit (Sek.)	0.25	
Schutzfunktionen	Fehlerkontaktnennwert	1 A (UCB)	
	Fehlerkontakt-Schließdauer (Millisek.)	Schließen = 3mS, Öffnen = 2mS (UCB)	
	Übertemperaturauslösung (°C)	80°C	
Ausgangsleistung, Nenndaten (Ma, Mb, Mc)	Dauerleistungskapazität (KVA) @ 230Vac 1ϕ /3ϕ Leitungseingang (45°Umgebung)	0.7 / 1.1	1.4 / 2.2
	Dauerstrom (Arms)	3	6
	Spitze: Dauerverhältnis für 500 Millisek.	3:1	3:1
	Spitzenstrom (Arms.) für 500 Millisek.	9	18
	Spitze: Dauerverhältnis für 2 Sek.	2:1	2:1
	Spitzenstrom (Arms) für 2 Sek.	6	12
	PWM-Frequenz (kHz)	16	8
	PWM-Motorstromoberwellen (kHz)	32	16
	Formfaktor (rms/durchschn.)	≤1.01	
Schutzfunktionen	Unterspannungsauslösung (Nennwert)	90 Vdc	
	Überspannungsauslösung	430 Vdc	
	Übertemperaturauslösung	80°C	
	Interne Wärmeableitung (Watt)	84	
Umgebungs-bedingungen	Betriebstemperatur (°C)	5 to 45°C	
	Lagertemperatur (°C)	-0 to 70	
	Luftfeuchtigkeit	10% to 90%	
	Atmosphäre	keine korrosiven Gase oder Staub	
	Höhe	Minderung 5% pro 300m über 1000m	
	Vibration	0.5 g	

Tabelle 2-1 SERVO**STAR**® **Cx Elektrische Spezifikationen**

2.1.4 Cx Ballastschaltung

Gerätetyp		Cx03	Cx06
Externer Ballastwiderstand	Spitzenstrom (Amp.)	20	
	Minimaler Widerstand (Ohm)	20	
	Watt	200	
Anwendungs informationen	Kapazität (Farad)	0.00082	0.00164
	BUS-Spannung (Nennwert) (Vdc)	325	
	V_{HYS} (Aabschaltschwelle) (Vdc)	370	
	V_{MAX} (Einschaltschwelle) (Vdc)	390	
Bausatz	ERH-26	✔	✔

Tabelle 2-1 SERVO**STAR**® **Cx Ballastschaltung**

**Richtlinien zur Bemessung des Ballastwiderstandes siehe Anwendungshinweis ASU001H auf der CD-ROM.*

2.1.5 Spezifikationen der Steuereingänge

Stromregler	Aktualisierungsrate	62.5 µS (16kHz)
	Bandbreite	<2000Hz
Kommutierungsregler	Aktualisierungsrate	62.5 µS (16kHz)
	Ausgangswellenform	sinusförmig
Drehzahlregler	Aktualisierungsrate	250 µS (4kHz)
	Bandbreite	<400Hz
	Auflösung Drehzahlsollwert	Seriell/Analog: 12Bit (optional 14)
	Max. / Min. Geschwindigkeit	500Hz / [Seriell: 1 RPM or Analog: (1/2048) x VMAX]
	Langzeit Geschwindigkeitsregelung	0.01% (µP Takttoleranz)
Lageregler	Aktualisierungsrate	500µS (2kHz)
I/O Stecker (C3)		
Analogeingang (2,3)	Max. Spannung	13 V differential
	Eingangsauflösung	12 Bit (optional 14 Bit)
	Empfindlichkeit	4.9mV @12Bit
	Spannungsbereich	-8 to +8V (Standard) / -10 to +10 V (Reskaliert)
	Eingangsimpedanz / CMR	> 10 K Ohm / 50 dB
	Langzeitabweichung	100 ppm (0.075%/°C)
Fehlerausgangsrelais (5,6)	Max. Leistung	1 A @ 24 Vdc
Enable (7,8) Konfigurierbare digitale Eingänge (7,9,10,11)	Eingangsfrequenz	2.5kHz (opto-isoliert)
	Eingangsspannungsbereich	12 to 24 V Nennwert
	Min. Ein / Max. Aus	10 V / 1 V
	Strombedarf pro Eingang	20mA
Konfigurierbarer digitaler Ausgang (7,12)	Ausgangsspannung (max.)	0 bis 48 V Nennwert – Bidirektional (open Collector)
	(Min. Ein)	1V
	Max. Ausgangsstrom	60mA
Konfigurierbarer analoger Ausgang (13,4)	Max. Ausgangsstrom	1mA (1KΩ interner Reihenwiderstand)
	Empfindlichkeit / Auflösung	4.9mV / 12 Bit
	Spannungsbereich	-10 to +10V
Encoder-Äquivalenz-Ausgang (C4)		
A/B/I & Ergänzungen (1,2,4,5,7,8)	Ausgangsspannung (High Pegel) @25°C	2.5V min @ 20mA
	Ausgangsspannung (Low Pegel) @25°C	0,5 max. @ 20mA
	RS 485 Leitungstreiber	DS26C31TM
Encoder-Eingang (C8)		
A/B/I & Ergänzungen (1,2,4,5,7,8)	Eingangsspannung (High-/Low-Pegel) @25°C	5V / 0V Nennwert (+0.2V / -0.2V)
	Eingangsimpedanz	100 Ω
	RS 485 Leitungstreiber	SN75173
	Siehe Abschnitt Lageregler auf Seite 5-7 für Funktionen, die diesen Eingang verwenden.	

Tabelle 2-1 SERVO**STAR**® **Steuereingänge**

2.2 RÜCKFÜHRUNG

Der SERVO**STAR**® kann Resolver-, Encoder- (mit oder ohne Hall) oder Sinusencoderrückführung auswerten. Kollmorgen liefert unterschiedliche Motoren mit Optionen für diese verschiedenen Rückführungsgeräte. Die Gerätewahl und die dazugehörige Typennummer muß bei Bestellung angegeben werden. Im folgenden erhalten Sie allgemeine Informationen zu den Anforderungen an die Rückführung:

2.2.1 Resolver

Der SERVO**STAR**® kann zwei- oder mehrpolige Resolver verwenden, um die Motorwellenposition zu überwachen. Man kann sich einen Resolver als einen Transformator vorstellen mit definiertem Ausgangssignal für jede gegebene Wellenposition (Absolut Positionsrückführung). Der Transformator wird von einem sinusförmigen Referenzsignal angesteuert. Zwei AC-Signale werden vom Resolver in die Sinus- und Kosinuseingänge zurückgeleitet. Bei allen drei Signalen handelt es sich um Niedrigpegel, die anfällig gegenüber Störungen sind.

2.2.1.1 Spezifikationen

Resolveranforderungen	
Typ	Steuersender
Transformationsverhältnis	0,47
Modulationsfrequenz	7-8 kHz
Eingangsspannung (Vom Verstärker)	4,25 Vac
Max. DC-Widerstand	120 Ohm
Max .Antriebsstrom	55mA ac-rms
Ausgangsspannung (zum Verstärker)	2 Vac

Tabelle 2-1 Resolverspezifikationen

2.2.1.2 Leitungslängen

Es ist von großer Wichtigkeit, daß abgeschirmte Leitungen verwendet und fern von anderen Geräten und Leitungen verlegt werden, die Störungen, Rauschen oder Strahlungen erzeugen können. Es wird davon abgeraten, die Resolver- und Motorleitungen im selben Kabelkanal zu verlegen. Kollmorgen hat Leitungslängen bis zu 220 Meter ohne Minderung der Kommutationsleistung geprüft. Jedoch kann die Leistung in Abhängigkeit vom Motor- und Resolvertyp abweichen. Die Prüfungen wurden mit Standardleitungen von Kollmorgen mit niedriger Impedanz und Kollmorgen's **GOLD**LINE™ Motorresolver durchgeführt. Beraten Sie sich bitte mit unserer Applikationsabteilung bezüglich der Leitungs- und Resolverimpedanzen, wenn lange Leitungen über 75 Meter erwünscht sind. Kollmorgen empfiehlt für die Resolverleitungen paarweise verdrillte und abgeschirmte Leitungen.

2.2.1.3 Auflösung und Genauigkeit

Der SERVO**STAR**® berechnet die Motorgeschwindigkeit als eine Ableitung der Lage (Änderung der Position über einen bestimmten Zeitraum). Die patentierte Technik sorgt für Ablesungen mit einer Auflösung von 16-Bit. Für die Berechnungen der Geschwindigkeitsrückführung wird mit einer Auflösung von 18-Bit gewandelt und somit eine weiche Drehzahlregelung ermöglicht. Die digitale Auflösung (RDRES) des Resolver/Digital-Konverters wird automatisch entsprechend der Geschwindigkeitsgrenze (VLIM) bestimmt. Im folgenden finden Sie eine Zusammenfassung der Auflösungen von SERVO**STAR**® für zweipolige Resolver:

VLIM (RPM)	RDRES	Impulse/Umdr.	Encoder-Ausgang (C4)
> 6100	12	4096	4096 Vervierfachung
1500 to 6100	14	16384	16384 Vervierfachung
< 1500	16	65536	65536 Vervierfachung

Tabelle 2-1 R/D Konverterspezifikationen

Die Systemgenauigkeit bei Verwendung der Resolverrückführung wird durch verschiedene Bauteile beeinflußt. Die folgende Tabelle bietet Informationen zur Ungenauigkeit eines jeden Bauteils, mit der diese Bauteile zur Gesamtgenauigkeit eines Standard SERVO**STAR**® Systems beitragen:

Bauteile	Bogenminuten
R/D Konverter	4
Resolvermechanik (Rotation)	8
Resolvermontage an der Motorwelle	2
Inter-LSB (Digitaler Jitter LSB)	5
Gesamt (Worse-Case)	19

Tabelle 2-2 Resolvergenauigkeit

2.2.2 Encoder

Der SERVO**STAR**® kann die Encoderrückführung verwenden, um die Motorwellenposition zu überwachen. Im Gegensatz zu einem Resolver, bei dem es sich um ein Rückführungsgerät für eine Absolutposition handelt, ist der Encoder ein inkrementales Gerät, das die Positionsänderung anzeigt. Die Encoderauflösung des SERVO**STAR**® (und somit der Encoder-Äquivalenz-Ausgang des Antriebs) ist feststehend, da es eine Hardwareeigenschaft des Encodergerätes ist.

Die Encoderschnittstelle umfaßt drei Leitungsgruppen:

1. A/B (und Ergänzungen) Spur: Diese Spuren bilden die Phasensignale des Encoders. Die Differenz-Signale werden durch die Leitungsempfänger empfangen (mit Kabelbruchüberwachung).

2. Nullimpuls: Dieser schmale Impuls tritt normalerweise einmal pro Umdrehung auf und zeigt eine bekannte physische Position der Welle an. Dieser Impuls wird differentiell durch einen Leitungsempfänger empfangen (mit Kabelbruchüberwachung). Das Signal kann vom Verstärker direkt angefahren werden.

3. Hallsignale: Diese Signale bieten Informationen zur ungefähren Absolutposition der Motorwelle. Aus diesen Informationen kann der Motor sinusförmig vorwärts kommutieren, bis der Nullimpuls erkannt wird - jetzt ist die wahre Position bekannt. Die Signale sind über einen Opto-Koppler isoliert, es kann sich dabei um Differenzsignale oder Open-Collector-Signale handeln.

2.2.2.1 Spezifikationen

Encoderanforderungen	
Erforderliche Signale	Typen: A, B mit oder ohne Nullimpuls A, B, Nullimpuls mit oder ohne Hallkanäle * Hallelemente integriert oder extern sein
Signaltyp: A-B (90° versetzt) und Marker-Hallelemente	Differenzsignal: nicht unsymmetrisch verbinden Differenzsignal oder Open-Kollektor
Systemspannung	5 Vdc
Max. Eingangsfrequenz	3 MHz
Max. Leitungslänge	Systemabhängig: 15m (50 Fuß) empfohlen
Max. Strichzahl	10.000.000 Striche pro elektr. Motorumdrehung
Max. Versorgungsstrom vom SERVO**STAR**®	250mA
Schutz	Separater Spannungsregler, Leitungsbruchdetektor für A, B, Nullimpuls, und Hallkanäle, Erkennung unzulässiger Hallcodes

Tabelle 2-1 Encoderspezifikationen

2.2.2.2 Leitungslängen

Die empfohlene Leitungslänge bei Verwendung des SERVO**STAR**® zur Versorgung des Encoders darf nicht mehr als 15 m betragen. Lange Encoderleitungen haben einen hohen DC-Widerstand, der zu bedeutsamen Spannungsabfällen in den Versorgungsleitungen des Encoders führen kann. Diese Zusammenhänge sollten sie bei der Auslegung des Systems berücksichtigen. Eine Option zur Verwendung längerer Leitungslängen würde eine separate Versorgung erfordern, die am Motor angeordnet ist, um den Encoder zu versorgen. Encodersignale, die an den Antrieb gesendet werden, sind Differenzsignale und führen normalerweise nicht zu Problemen mit längeren Leitungslängen.

2.2.2.3 Auflösung und Genauigkeit

Ein auf dem SERVO**STAR**® Encoder basierendes System weist typischerweise geringe Ungenauigkeiten außerhalb des Encoders selbst auf. Beachten Sie hierzu die Spezifikation des Encoderherstellers.

2.2.3 Sinusencoder

Der SERVO**STAR**® kann analoge (oder Sinus) Encoder auswerten, um die Motorwellenposition zu überwachen. Im Gegensatz zu einem digitalen Encoder, der inkrementale Rechtecksignale erzeugt, erzeugt ein Sinus-Encoder analoge, sinusförmige Diferenz-Signale (die SERVO**STAR**® CD Gerätereihe unterstützt nur Heidenhain Sinus-Encoder). Diese Sinussignale sind vierfach kodiert und werden zu einer Interpolationsschaltung geleitet, die jeden 360° Zyklus in 256 Teile trennt, bevor die Signale zur Steuerplatine des Antriebs geleitet werden. Somit ist die Auflösung, die vom Verstärker genutzt werden kann, 256-mal höher als die Zahl der Sinus-Perioden des Encoders im Motors. Der Vorteil dieses Verfahrens ist die Möglichkeit, eine viel höhere Encoderauflösung zu erhalten, während gleichzeitig eine relativ niedrige Eingangsfrequenz aufrechterhalten wird *(Siehe ASU009H Sinus-Encoder auf der CD-ROM)*.

Die Encoderschnittstelle beinhaltet drei Signalgruppen:

1. A/B (und Ergänzungen) Spur: Diese Spuren bilden die Encodersignale. Die Differenz-Signale werden mit 1V (Spitze-Spitze) empfangen, bevor sie durch die Interpolationsschaltung verarbeitet werden.

2. Nullimpuls: Dieser schmale Impuls tritt normalerweise einmal pro mechanischer Umdrehung auf und zeigt eine definierte physische Wellenposition an. Dieser Impuls wird differential durch einen Operationsverstärker empfangen, bevor er vervierfacht und an die Steuerplatine geleitet wird.

3. Kommutationssignale: Beim Einschalten werden diese Signale verwendet, um grobe Positionsinformationen zu liefern. Die ersten drei Signaltypen liefern ungefähre Positionsinformationen, so daß der Antrieb den Motor vorwärts kommutieren kann, bis der Nullimpuls gefunden wurde (Es gibt Situationen, in denen der Nullimpuls nicht zur Verfügung steht. Die groben Positionsinformationen werden verwendet, um den Motor beliebig zu kommutieren). Das vierte Signal liefert absolute Lage-Informationen. Sie sind wie folgt:

- Keine Hallsignale: Wenn kein Einschaltkommutierungs-Signal zur Verfügung steht. Der SERVO**STAR**® kann zwei Phasen erregen und die Welle in ihrer Position verriegeln. Dann schätzt er die Position der verriegelten Welle und verwendet die inkrementalen Signale zum Vorwärtskommutieren, bis der Nullimpuls gefunden ist.
- Hallsignale: Diese Signale geben die ungefähre Position der Motorwelle an (6 Übergänge pro elektr. Motorumdrehung). Aus diesen Informationen kann der Motor in 60° Schritten vorwärtskommutieren, bis das Nullimpulssignal erkannt ist - jetzt ist die wahre Position bekannt und die sinusförmige Kommutierung beginnt. Diese Signale sind über Optokoppler isoliert und es können Differenz-Signale oder Open-Collector-Signale ausgewertet werden.
- C/D-Leitungen: Eine Alternative zu Hallsignalen sind C/D-Leitungen. Diese Leitungen liefern ein SIN/COS sinusförmiges Signal, bei dem eine elektrische Umdrehung einer mechanischen Umdrehung entspricht (identisch zur zweipoligen Resolverrückführung). Die Interpolation wird an diesen Signalen durchgeführt, somit ist die Absolutposition innerhalb von 1/256 mechanischen Umdrehung bekannt. Der Motor kann vorwärtskommutieren, bis das Nullimpulssignal erkannt ist.
- Endat: Sinusencoder mit Endat-Kapazität bieten eine weitere Möglichkeit für die Meldung der Kommutierungsposition. Hierbei werden die Informationen zur absoluten Position im Encoder gespeichert und dem Antrieb beim Einschalten seriell mitgeteilt. Die Daten werden synchron durch ein Taktsignal übertragen, das vom Antrieb geliefert wird. Die Absolutposition ist sofort bekannt, somit wird kein Nullimpulssignal benötigt.

2.2.3.1 Spezifikationen

Sinusencoderanforderungen	
Erforderliche Signale	Typen: A, B mit oder ohne Nullimpuls A, B, Nullimpuls mit diskreten Hallkanälen A, B, Nullimpuls mit C, D einmal pro Umdrehung A, B, Endat
Signalpegel:	1V (Spitze-Spitze)
Signaltyp: A, B, Nullimpuls C, D Endat (Daten/Takt) Hallelemente	Differential Differential Differential Differential oder Open-Collector
Systemspannung	5 Vdc
Max. Frequenz	125 kHz vom Encoder
Max. Leitungslänge	Systemabhängig: 15m empfohlen
Max. Strichzahl pro elektr. Motorumdrehung	39.000 Striche 10.000.000 Striche nach Interpolation
Max. Versorgungsstrom vom SERVO**STAR**® für Encoder	250mA
Schutz	Separater Spannungsregler, Leitungsbruchdetektor für A, B, Nullimpuls, und Hallkanäle, Erkennung unzulässiger Hallcodes, A/B Signale außerhalb des Bereichs, ”Burst” Impulsüberlauf
Max. Interpolation (Eingang)	x256 (nach Vervierfachung)

Tabelle 2-1 Anforderungen an Sinusencoder

2.2.3.2 Leitungslängen

Die empfohlene Leitungslänge bei Verwendung des SERVO**STAR**® zur Versorgung des Encoders darf nicht mehr als 15 m betragen. Lange Encoderleitungen haben einen hohen DC-Widerstand, der zu bedeutsamen Spannungsverlusten in den Versorgungsleitungen des Encoders führen kann. Diese Zusammenhänge sollten sie bei der Auslegung des Systems berücksichtigen. Eine Option zur Verwendung längerer Leitungslängen würde eine separate Versorgung erfordern, die am Motor angeordnet ist, um den Encoder zu versorgen. Die zum Verstärker gesendeten Differenz-Signale führen normalerweise nicht zu Problemen bei längeren Leitungslängen.

2.2.3.3 Auflösung und Genauigkeit

Die interne Auflösung des Systems kann mittels der folgenden Berechnung abgeleitet werden:

Encoder-Strichauflösung x 256 x 4 (Vervierfachung).

Die Systemgenauigkeit hängt insbesondere von der Genauigkeit des Encoders selbst ab Beachten Sie hierzu die Spezifikation des Encoderherstellers.

2.3 ENCODER-ÄQUIVALENZ-AUSGANG

Der SERVO**STAR**® besitzt einen Encoder-Ausgang, der einen zusätzlichen Encoder am Motor überflüssig macht. Bei den Ausgängen handelt es sich um differentielle Leitungstreiber. Es gibt dazugehörig einen DC-Gleichtaktausgang (C4: Pin 3), um Gleichtaktstörungen und -spannungsspitzen zum Schutz des Gerätes gering zu halten. Da normalerweise Potentialunterschiede zwischen der Steuerung und dem Verstärker bestehen, wird eine Verbindung empfohlen (wenn Erdschleifen auftreten, trennen und erneut prüfen).

Die Signalquelle des Encoder-Äquivalenz-Ausgangs hängt von der Ausführung des Rückführsystems ab:

2.3.1 Resolversysteme

Das Encoder-Ausgangssignal wird erzeugt durch den Resolver/Digital(R/D)-Konverter, mit minimaler Phasenverzögerung, und besitzt eine maximale Frequenz, die durch die Motorgeschwindigkeit und R/D-Grenzwerte bestimmt wird. Es bietet eine konfigurierbare (ENCOUT) Auflösung von bis zu 16384 Impulsen (65536 mit Vervierfachung) pro Umdrehung der Motorwelle. Die Plazierung des Nullimpulsimpuls (INDEXPOS) kann bei Resolversystemen innerhalb von 360° elektr. des Rückführungssignals variiert werden. Für zweipolige Resolver bedeutet dies, daß der Anwender die Position dieses Signals über eine mechanische Umdrehung variieren kann. Bei mehjpoligen Resolvern wird die mechanische Nullpunktverschiebung durch die Polpaar-Zahl des Resolvers bestimmt (z.B. ermöglicht ein 6-poliger Resolver eine Verschiebung des Impulses innerhalb einer 1/3 Umdrehung).

2.3.2 Encodersysteme

Das Encoder-Ausgangssignal ist das tatsächliche Encoderrückführungssignal, das in den Motorparametern des Antriebs vorkonfiguriert wird (MENCRES). Es kann um den Faktor 2 nach unten skaliert werden (ENCOUTO: 1, 2, 4, 8, 16) und besitzt eine maximale Grenzfrequenz von 3MHz.

2.3.3 Sinus-Encodersysteme

Die Auflösung des Encoder-Ausgangssignal wird durch einen Teiler (SININTOUT: 128, 64, 32, 16, 8, 4, 2, 1) der tatsächlichen Sinus-Encoder-Auflösung bestimmt (MENCRES). Das SIgnal wird vervierfacht, bevor es ausgegeben wird. Die maximale Grenzfrequenz beträgt 1.2MHz. Ein Frequenzbegrenzer (MSINFRQ) mit Schutz vor burst Impulsen ist vorhanden.

2.3.4 Phasendefinition

Die Phasen der Encoder-Ausgangssignale sind für die Resolver- und Encodersysteme unterschiedlich. Im folgenden werden diese Phasenbeziehungen dargestellt:

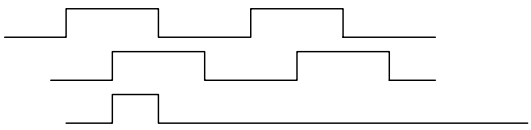
2.3.4.1 Resolversysteme

A-vor-B Übereinkommen für Rotation im Uhrzeigersinn:

Kanal A

Kanal B

Nullimpuls (AB high)



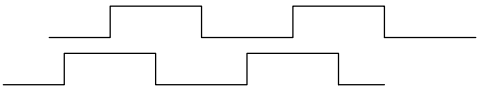
2.3.4.2 Encoder- und Sinusencodersysteme

B-vor-A Übereinkommen für Rotation im Uhrzeigersinn:

Kanal A

Kanal B

Nullimpuls (durch Encoder bestimmt)



Kapitel 3

Hardwareinstallation

3.1 AUSPACKEN UND INSPEKTION

Die elektronischen Bauteile in diesem Verstärker sind so konstruiert, daß die statische Empfindlichkeit reduziert wird. Trotzdem muß die bestimmungsgemäße Verwendung und Handhabung eingehalten werden.

Bei Erhalt der Ausrüstung bitte die Bauteile auf Transportschäden inspizieren. Bei Schäden bitte unverzüglich den Spediteur unterrichten.

Das gesamte Verpackungsmaterial und die Geräte aus dem Transportbehälter nehmen. Beachten Sie bitte, daß einige Stecker und andere Ausrüstungsgegenstände sehr klein sein können und somit versehentlich übersehen oder weggeworfen. Keine Verpackungs-materialien entsorgen, bis die Inhaltsliste geprüft wurde.

3.2 MONTAGE

Zur Gewährleistung einer ausreichenden Belüftung sollten die SERVOSTAR®-CD-Geräte senkrecht und mit einem Freiraum von ca. 15 mm montiert werden. Diese Geräte sind für die Installation in einem Schaltschrank ausgelegt, um sie vor Beschädigungen und Umwelteinflüssen zu schützen.

3.2.1 SERVOSTAR® Cx Hardwarespezifikationen

Verstärkermodell		Cx03	Cx06
Gewicht	lbs / Kgs	3,56 / 1,61	4,9 / 2,22
Montage	Englisch (Metrisch)	10-32 (M4)	
	Angewandtes Drehmoment	20lb-in (2,26Nm)	
Anschlüsse	Netzanschluß	Schraubengröße/ Anzugsmoment M3,5 / 12lb-in (1,35Nm)	
	DC-BUS		
	Motoranschluß		
	PE-Anschluß		
Leiter-querschnitt (AWG)	Steuerlogik (AWG/ mm^2)	28 – 16 / 0,5 – 1,5	
	Motorleitung (AWG/ mm^2)	14 / 2,5	
	Netzleitung (AWG/ mm^2)	14 / 2,5	12 / 4
	Konfigurierbare I/O	22-18 AWG (0,5-0,1mm^2) Aderendhülsen empfohlen: 18 AWG Type H1 - 0/14 Weidmuller 4630,0 oder äquivalent 20 AWG Type H0 - 75/14 Weidmuller 4629,0 oder äquivalent	
	Flachverbinder	16/14 AWG (1,5mm^2): Hollingsworth XSS0954S OR SS20947SF oder äquivalent 12/10 AWG (4-6mm^2): Hollingsworth XSS20836 OR SS20832F oder äquivalent	
	Ringverbinder	8 AWG (10mm^2): Hollingsworth R3027BF oder äquivalent 6 AWG (16mm^2): Hollingsworth R4001BF oder äquivalent 4 AWG (25mm^2): Hollingsworth R5100BF oder äquivalent 2 AWG (35mm^2): Hollingsworth R7998BFN oder äquivalent	
Freiraum	Seite-zu-Seite	0,5in (12,7mm)	
	Oberseite/Unterseite	2,5in (63,5mm)	
Gegenstecker	CK100 Bausatz	Beinhaltet: C1, C2, C4, C7 (plus 2ft / 0,69m Gewebeband), C8	
	C3	Kollmorgen: A-93899-013 Händlerinformationen: Weidmuller BL3.5/13 Katalog-Nr. 161574	
	C5	Kollmorgen: A-81014-004 Händlerinformationen: PCD ELFP04110	
	Drehmoment Steckerschrauben	2,25 lb-in (0,25Nm)	
	24V Logik (optional)	(PCD ELFP02210 oder äquivalent)	

Tabelle 3-1 SERVOSTAR® Cx Hardwarespezifikationen

3.2.2.2 Maße SERVOSTAR® Cx

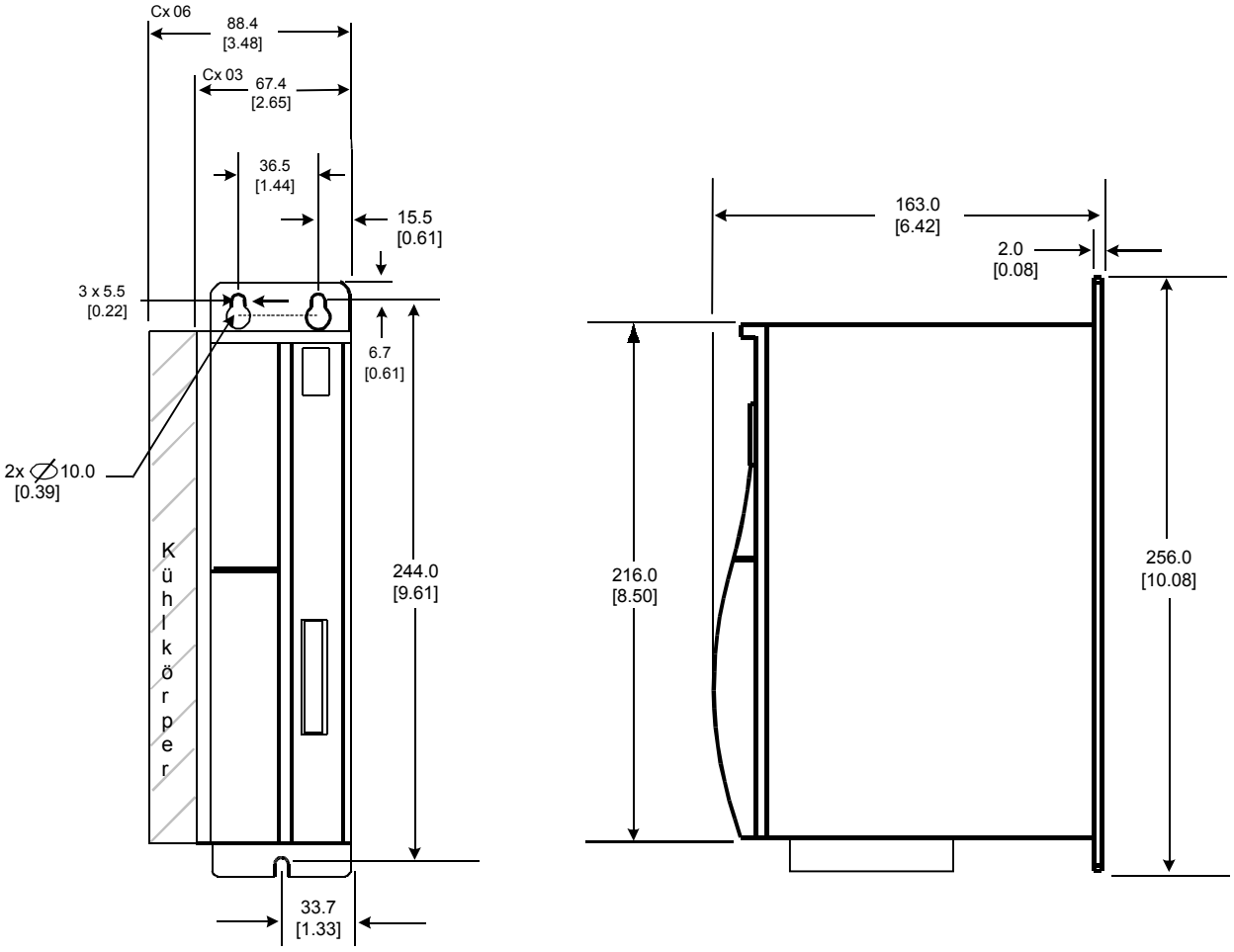


Abbildung 3-1 Cx Außenmaße (MSU031D)

3. 3 INSTALLATION

Die Umgebung kann den Betrieb eines elektronischen Steuersystems beeinflussen. Kollmorgen empfiehlt den Betrieb und die Lagerung des SERVO**STAR**® Systems gemäß den Umweltbedingungen, die in der Tabelle zu den Gerätespezifikationen *(siehe Seite 2-7)* angegeben sind. Das System darf unter höheren Temperaturbedingungen betrieben werden, wenn eine Lastdrosselung vorgenommen wird. Bitte halten Sie Rücksprache mit unserer Applikationsabteilung, um Informationen zur Lastdrosselung zu erhalten.

Die sorgfältige Installation und Verdrahtung ist sehr wichtig, um einen langfristigen und störungsfreien Betrieb zu gewährleisten. Der Anwender sollte sich mit der Installation und Verdrahtung in diesem Abschnitt vertraut machen. Zusätzlich können örtliche Behörden und Industrievorschriften die Einhaltung von zusätzlichen elektrischen Vorschriften, Sicherheitsvorschriften, Gesetzen und Normen verlangen.

3.3.1 Schaltschrank

Der SERVO**STAR**® ist für den Aufbau auf Montageplatten konstruiert. Diese Montageplatte muß in einem metallischen Schaltschrank installiert werden. Der Schaltschrank muß mit der IP-Schutzart des Endgerätes übereinstimmen. Zur Gewährleistung einer korrekten Erdung (und zur Optimierung der EMV) muß der Schaltschrank über ein durchgängiges Erdungskonzept zwischen allen Metalltafeln ausgestattet sein. Diese Erdung dient der Sicherheit und Hochfrequenzerdung. Idealerweise sollte die Montageplatte eine unlackierte, metallische Oberfläche besitzen, um den elektrischen Verbund des Rahmens zu optimieren und die Impedanz zur Erdung so gering als möglich zu halten. Diese Schaltschränke sorgen für zusätzliche Sicherheit.

3.3.2 Verdrahtung

Der Entwurf der Schaltschrankkonstruktion sollte besonders sorgfältig erfolgen. Netzleitungen und Signalleitungen sollten möglichst getrennt voneinander verlegt werden. Die folgenden Richtlinien heben einige wichtige Punkte bei der Verdrahtung hervor:

- Steuer- und Signalleitungen müssen von Netz- und Motorleitungen getrennt werden. In den meisten Fällen reicht ein Abstand von 20cm (8 Zoll) aus.
- Die Steuer- und Signalleitungen müssen abgeschirmt werden, um die Störungen durch Strahlungen zu reduzieren.
- Für den Fall, daß sich Steuerleitungen mit Netz- oder Motorleitungen kreuzen, sollte dies möglichst in einem Winkel von 90 Grad erfolgen. Dadurch wird der Feldkopplungseffekt reduziert.

3.3.3 Erdung

Die Systemerdung ist für die korrekte Leistung des Antriebssystems lebenswichtig. Eine Erdungssammelschiene kann als Sternpunkterdung für das System verwendet werden. Die Sicherheitserdung muß "sternförmig" für alle Teile des Systems vorhanden sein. Zusätzlich zur Sicherheitserdung muß eine Hochfrequenzerdung vorhanden sein, die die Montageplatte mit dem Schaltschrank und schließlich mit der Erdung verbindet. Das Ziel ist eine extrem niedrige Impedanz zwischen den Filtern, Antrieben, Stromversorgungen und der Erdung. Diese Hochfrequenzerdung kann mit einem Gewebeband oder einer Kupfersammelschiene ausgeführt werden. Es ist wichtig, daß keine Standardleitung für die Hochfrequenzerdung verwendet wird. Im allgemeinen besitzt eine Leitung unabhängig vom Durchmesser einen induktiven Widerstand von 8nH/Zoll. Bei höheren Frequenzen führt dieser unerwünschte induktive Blindwiderstand zu einer Einschränkung der Filterleistung. Bei der Verbindung von Hochfrequenzerdungen sollten die Vebindungen möglichst kurz gehalten werden.

3.3.4 Schirmanschluß

Der korrekte Anschluß von abgeschirmten Leitungen ist *zwingend notwendig*, um Störemissionen zu minimieren und die Störfestigkeit des Antriebssystems zu erhöhen. Dadurch wird die Impedanz zwischen der Leitungsabschirmung und der Montageplatte reduziert. Kollmorgen empfiehlt, alle abgeschirmten Leitungen mit der Montageplatte zu verbinden.

Die Eingangsstromversorgung benötigt keine Abschirmung (Entstörung), wenn die Stromversorgung zum Schaltschrank (Gehäuse) über einen Kabelkanal aus Metall erfolgt. Wenn der Metallkabelkanal mit korrekten Hochfrequenzerdungen, Verbindungstechniken und empfohlenen Leitungswegen installiert wird, so hat die Abschirmung der Eingangsstromversorgung keine Auswirkung. Für den Fall, daß kein Metallkabelkanal verwendet wird, muß für die Eingangsstromversorgung eine abgeschirmte Leitung verwendet und mit korrekten Anschlußstechniken installiert werden.

Die Abschirmung der Motor- und Rückführungsleitungen sollte so nah als möglich am Antrieb freiliegen. Diese freiliegende Abschirmung kann mittels einer der zwei untenstehend beschriebenen Methoden an der Montageplatte befestigt werden:

3.3.4.1 Unisolierte Kabelschelle

Die folgenden Abbildungen zeigen die Schirmverbindung mit leitenden metallischen Kabelschellen. Die erste Abbildung zeigt den Schirmanschluß auf der Montageplatte in der Nähe des Verstärkers. Die zweite zeigt die Anschlußtechnik bei Zwischenklemmen. Die Abschirmung der Leitung darf nicht geknickt oder gebrochen werden.

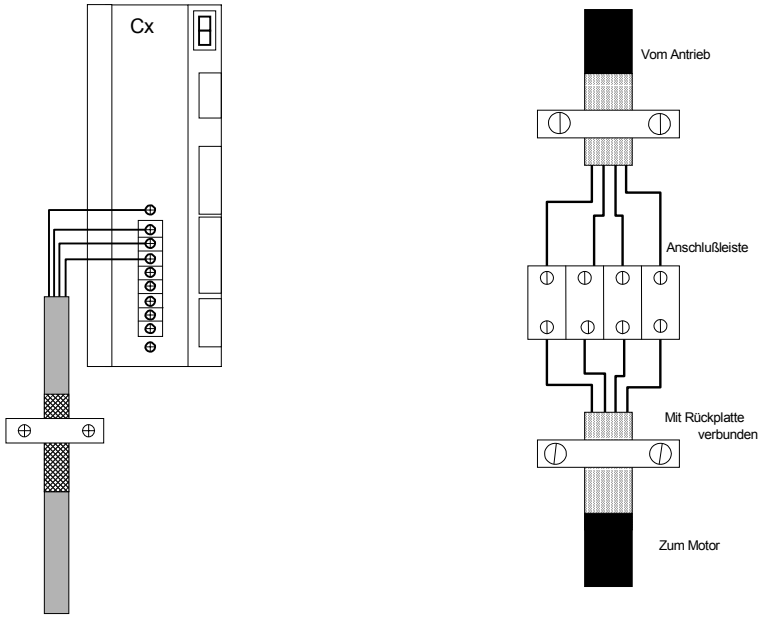


Abbildung 3-1 Cx Schirmanschluß (MSU033D), mit Zwischenklemmen (MSU016D)

3.3.4.2 Alternative Anschlußmethoden

Eine weitere Möglichkeit ist die Verwendung von Schirmklemmen, die von Phoenix Contact (und anderen) angeboten werden. Bei Verwendung der Teile von Phoenix Contact sicherstellen, daß eine Erdverbindung mit niedriger Impedanz (Hochfrequenz) von der Erdungssammelschiene zur Montageplatte vorhanden ist. Diese Verbindung kann mit einem Kupfergewebeband oder einer Kupferschiene erfolgen. Die Schirmklemmen von Phoenix (SK8, SK14, & SK20) werden auf die Sammelschiene geschoben. Die Leitung (mit freiliegender Abschirmung) wird durch die Klemme geschoben und mit der Rändelschraube befestigt.

Phoenix Contact Teil Nr.	Beschreibung	Leitungsdurchmesserbereich
3025163 Type SK8	Abgeschirmte Anschlußleiste - zur Plazierung der Abschirmung auf den Sammelschienen	SK8 Bis zu 8mm oder 0,315 Zoll
3025176 TypeSK14	Abgeschirmte Anschlußleiste - zur Plazierung der Abschirmung auf den Sammelschienen	SK14 8mm bis 14mm oder 0,551 Zoll
3025189 Type SK20	Abgeschirmte Anschlußleiste - zur Plazierung der Abschirmung auf den Sammelschienen	SK20 14mm bis 20mm or 0,787 Zoll
0404428 Type AB/SS	Halterung für Sammelschiene. 2 werden für Montage der Erdungsschiene benötigt	-
0402174 Type NLS-CU 3/10	Sammelschienenmaterial - 10mm x 3mm Kupfer zu unterschiedlichen Längen	-

Abbildungen 3-3 und 3-4 stellen die Seiten- und Draufsicht des Schrimklemmen. Die Verwendung des Phoenix Schirmklemmen ist eine gut Methode, um einen Verbindung mit niedriger Impedanz zwischen der Leitungsabschirmung und der Montageplatte herzustellen.

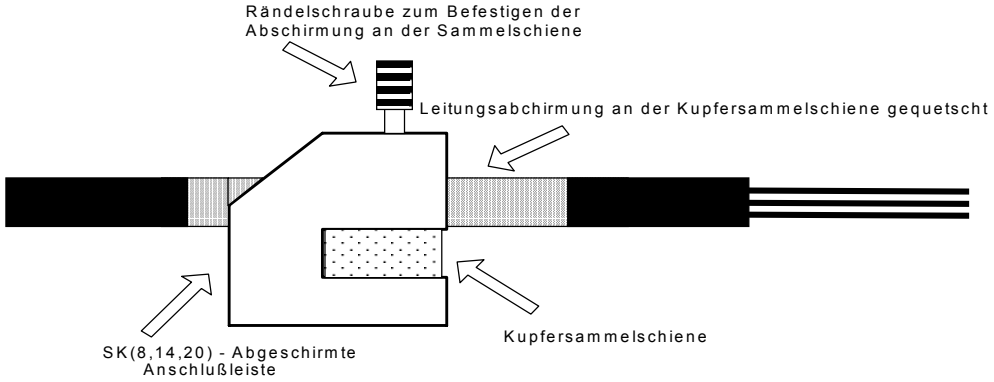


Abbildung 3-1 Phoenix Contact - Seitenansicht (MSU017D)

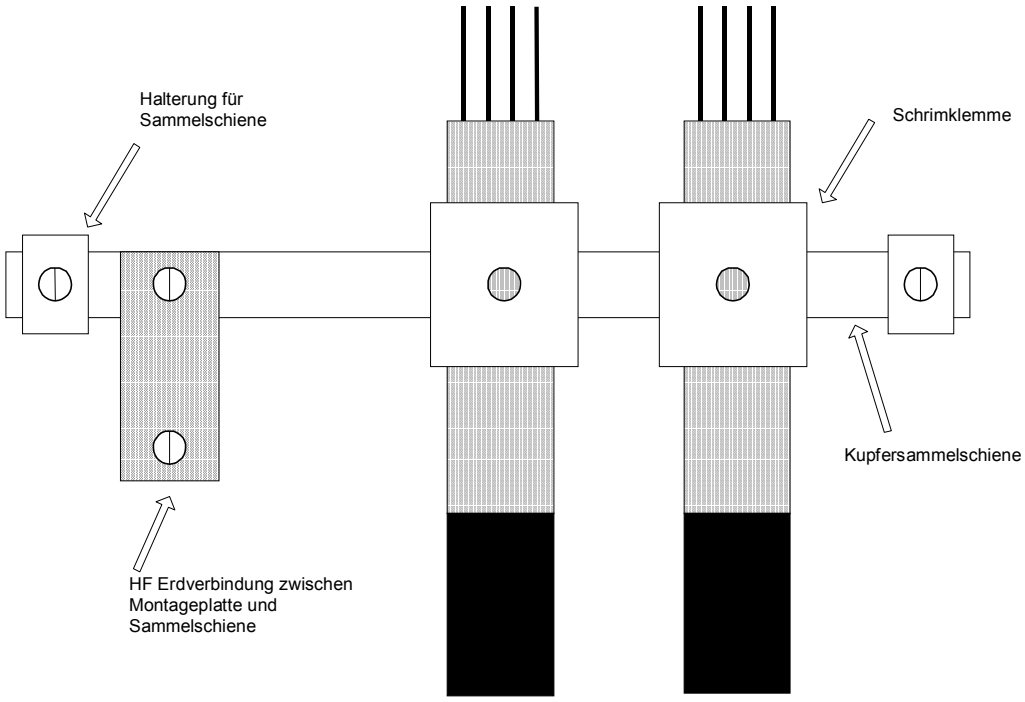
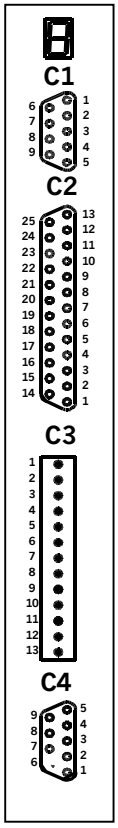


Abbildung 3-2 Phoenix Contact - Draufsicht (MSU018D)

3.4 STECKERBELEGUNG

3.4.1 Frontseite



C1: Kommunikation	
Pin	**Funktion**
1	Abschirmung
2	REC (RXD) (RS232)
3	XMIT (TXD) (RS232)
4	Reserviert NICHT VERBINDEN
5	GND (Gleichtakt)
6	TxD+ (RS485)
7	TxD- (RS485)
8	RxD+ (RS485)
9	RxD- (RS485)

C2: Rückführung			
Pin	**Resolver**	**Encoder**	**Sinus-Encoder***
1	Sinus High	A	A
2	Sinus Low	/A	/A
3	Abschirmung	Abschirmung	Abschirmung
4	Cosinus High	B	B
5	Cosinus Low	/B	/B
6	Abschirmung	Abschirmung	Abschirmung
7		E5V Return	E5V Return
8		E5V Return	E5V Return
9		H1B	H1B (/C) (/Data)
10		H2B	H2B (/D) (/Clock)
11		H3B	H3B
12	Abschirmung	Abschirmung	Abschirmung
13	Thermostat High	Thermostat High	Thermostat High
14	Abschirmung	Abschirmung	Abschirmung
15	Ref. High Out	Nullimpuls	Nullimpuls
16	Ref. Low Out	/Nullimpuls	/Nullimpuls
17	Abschirmung	Abschirmung	Abschirmung
18		E5V Versorgung	E5V Versorgung
19		E5V Versorgung	E5V Versorgung
20		E5V Versorgung	E5V Versorgung
21	Abschirmung	Abschirmung	Abschirmung
22		H1A	H1A (C) (Daten)
23		H2A	H2A (D) (Takt)
24		H3A	H3A
25	Thermostat Low	Thermostat Low	Thermostat Low

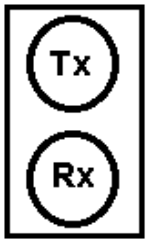
C3: I/O	
Pin	**Funktion**
1	Analogsignalabschirmung
2	Analoger Differenzeingang + (Hoch)
3	Analoger Differenzeingang - (Niedrig)
4	DC Ground
5	Fehlerausgangsrelaiskontakt
6	Fehlerausgangsrelaiskontakt
7	+24V Eingang (Gemeinsame Schiene für Pins 8,9,10,11)
8	Enable
9	Konfigurierbarer Eingang(siehe IN1 Variable)
10	Konfigurierbarer Eingang(siehe IN2 Variable)
11	Konfigurierbarer Eingang(siehe IN3 Variable)
12	Konfigurierbarer Ausgang(siehe O1 Variable)
13	*Konfigurierbarer Ausgang(siehe ANOUT Variable)

* Bezogen auf Pin 4: DC Ground

Abbildung 3-1 Vorderansicht (MSU001D)

C4: Encoder Ausgang	
Pin	**Funktion**
1	Spur A Ausgang + (High)
2	Spur A Ausgang - (Low)
3	DC-GND(Gleichtakt)
4	Spur B Ausgang + (High)
5	Spur B Ausgang - (Low)
6	Abschirmung
7	Nullimpuls Ausgang + (High)
8	Nullimpuls Ausgang - (Low)
9	Abschirmung

SERCOS Anschlüsse
(Ersetzt C4)



Nur zur Verwendung mit SERVO**STAR**® MC Controllern

3.4.2 Oberseite

C7: MultiDrop-Kommunikation

Typ: 10 Pin (0,1"x 0,1") Flachbandkabelbuchse. Stecker und Kabel sind im optionalen CK100-Bausatz enthalten.

Dieser Verbinder funktioniert nur mit der RS232 Schnittstelle. Er funktioniert NICHT mit RS485.

C8: Encodereingang	
Pin	**Funktion**
1	Spur A Eingang + (High)
2	Spur A Eingang - (Low)
3	DC-GND (Gleichtakt)
4	Spur B Eingang + (High)
5	Spur B Eingang - (Low)
6	Abschirmung
7	Reserviert
8	Nullimpuls Eingang +
9	Nullimpuls Eingang -

Funktionen bei Verwendung dieses Eingangs siehe Seite 5-7

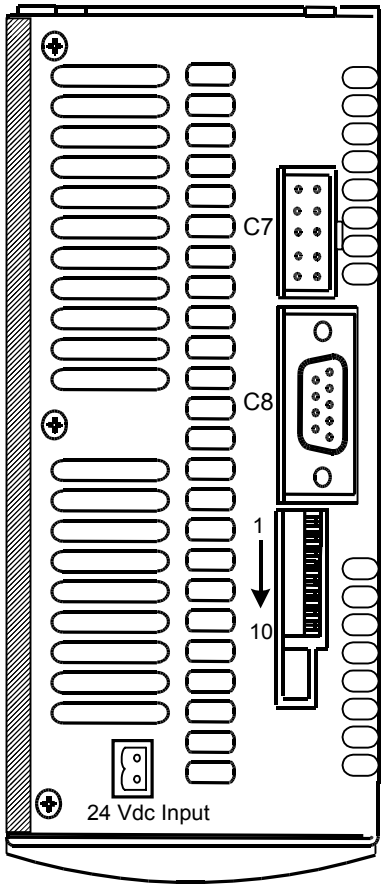


Abbildung 3-1 Draufsicht (MSU032D)

Hinweise für DIP-Schalter:
Der 10-fach-DIP-Schalter dient der Antriebskonfiguration. Die ersten 6 Schalter steuern Kommunikationsparameter und werden nur beim Einschalten eingelesen. Ändern dieser Einstellungen erfordert das Aus- und Wiedereinschalten der Versorgungsspannung. Die anderen zwei Schalter (7,8) steuern den Motorbetrieb und werden in Echtzeit überwacht.

- MultiDrop-Adressauswahl: Schalter 1 bis 5 legen die Adresse des Antriebs fest. *(Siehe Seite 4-3)*
- Baudrate: Schalter 6 legt die Serielle/SERCOS Baudrate auf 9600/2M (Schalter aus) oder 19200/4M (Schalter ein) fest.
- Position halten: Die Aktivierung von Schalter 7 versetzt den Antrieb in einen Positionhalten-Modus. Diese Bedingung wird dem Anwender durch eine blinkende Statusanzeige mitgeteilt. Das Display hält seinen gegenwärtigen OPMODE-Code aufrecht. Erhält der Verstärker einen Haltebefehls (HOLD), bremst der Motor zum Stillstand mit der Rampe DECSTOP.
- Enable: Schalter 8 ist ein Disable-Schalter und kann verwendet werden, um den Antrieb in einen deaktivierten Zustand zu versetzen.
- SERCOS Power Level: Funktioniert nur bei SERCOS Schnittstellengeräten. Wenn der Schalter 9 auf 0 gesetzt ist, verwendet der SERCOS Transmitter eine Low Power Einstellung, so daß der Empfänger nicht übersteuert wird, wenn kurze Leitungen verwendet werden. Lange Leitungen erfordern mehr Leistung.
- Reserviert: Muß auf 0 gesetzt werden.

Hinweis: Das Einstellen des Schalters auf "1" bedeutet "Geschlossen" oder "Ein".

Konfiguration		
Schalter Nr.	**Funktion**	**Einstellungen**
1	MultiDrop Adressierung	Bit 0 der MultiDrop-Adresse (LSB)
2		Bit 1 der MultiDrop-Adresse
3		Bit 2 der MultiDrop-Adresse
4		Bit 3 der MultiDrop-Adresse
5		Bit 4 der MultiDrop-Adresse (MSB)
6	Serielle/SERCOS Baudrate	0 = 9600 (2M) 1 = 19200 (4M)
7	HOLD Modusschalter	0 = Hold-Modus Inaktiv 1 = Hold-Modus Aktiv
8	Antrieb Enable / Disable	0 = Antrieb Enable 1 = Antrieb Disable
9	SERCOS Übertragungsleistung	0 = Niedrige Leistung 1 = Hohe Leistung
10	Werksreservierung	Muß auf 0 gesetzt werden

3.4.3 Haupt-Anschlußplan

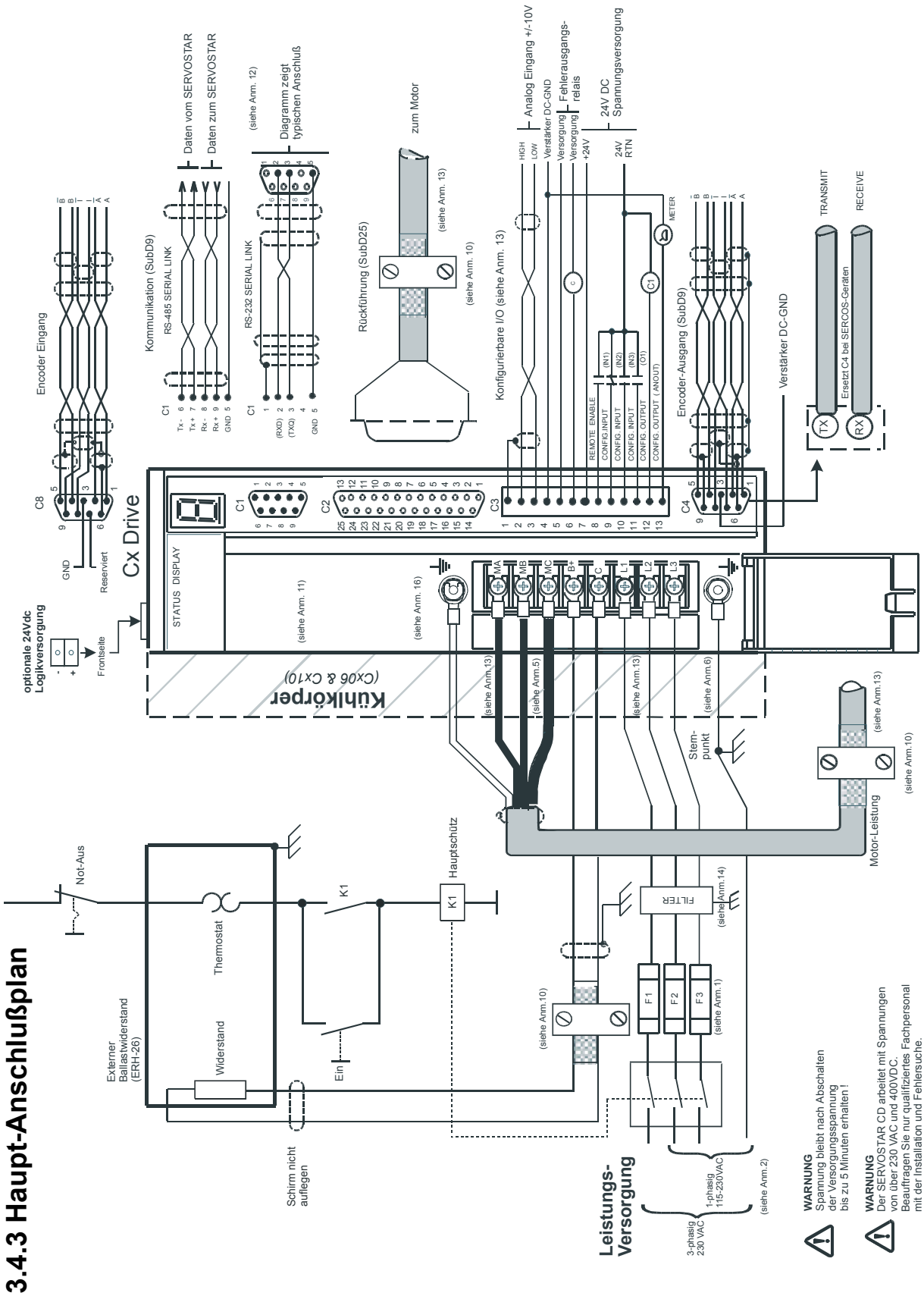


Abbildung 3-2 Cx Haupt-Anschlußplan (MSU011D)

Abbildung 3-7 Hinweise zum Haupt-Anschlußplan:

Hinweis 1: Sicherung 2 und Schütz sind nicht erforderlich, wenn die Eingangsnetzleitung neutral ist. Siehe auch Hinweis 9.

Hinweis 2: Nach dem Abschalten 30 Sekunden bis zum erneuten Einschalten warten.

Hinweis 5: Alle AC-Leitungen sollten als verdrillte Doppelleitungen (twisted pair) ausgeführt werden

Hinweis 6: Erdströme und Störungen werden am besten durch eine sternförmige Erdung des Antriebs und Motors minimiert.

Hinweis 9: Siehe Seite 2-7 bezüglich empfohlener Sicherungen.

Hinweis 10: Die Schirme müssen korrekt und so nah wie möglich am Verstärker mit der Montageplatte verbunden sein, um eine effektive Erdung zu gewährleisten. Ist diese Schirmverbindung hergestellt, muß die Abschirmung am Leitungsende nicht mit der "Sternkonfiguration" verbunden werden. Legen Sie Abschirmungen nur einseitig auf; vorzugsweise an der Verstärkerseite. Siehe Seite 3-4 für detaillierte Informationen.

Hinweis 11: Die Geräte müssen in einem Schaltschrank montiert werden, der die IP-Schutzart des Endgerätes erfüllt (Ventilation oder Kühlung kann erforderlich sein, um eine Temperaturerhöhung im Schaltschrank auf über 45°C zu vermeiden).

Hinweis 12: Keine unbenutzten Pins am Stecker C1 anschließen. Einige Leitungen von Herstellern, die alle Pins verbinden, können einen Störungen verursachen.

Hinweis 13: Siehe Seite 3-2 für Leitungs- und Aderendhülsengrößen.

Hinweis 14: Siehe Seite 3-13 für weitere Informationen.

Hinweis 16: Siehe Seite 3-2 für Flachstecker- und Ringschuhgrößen.

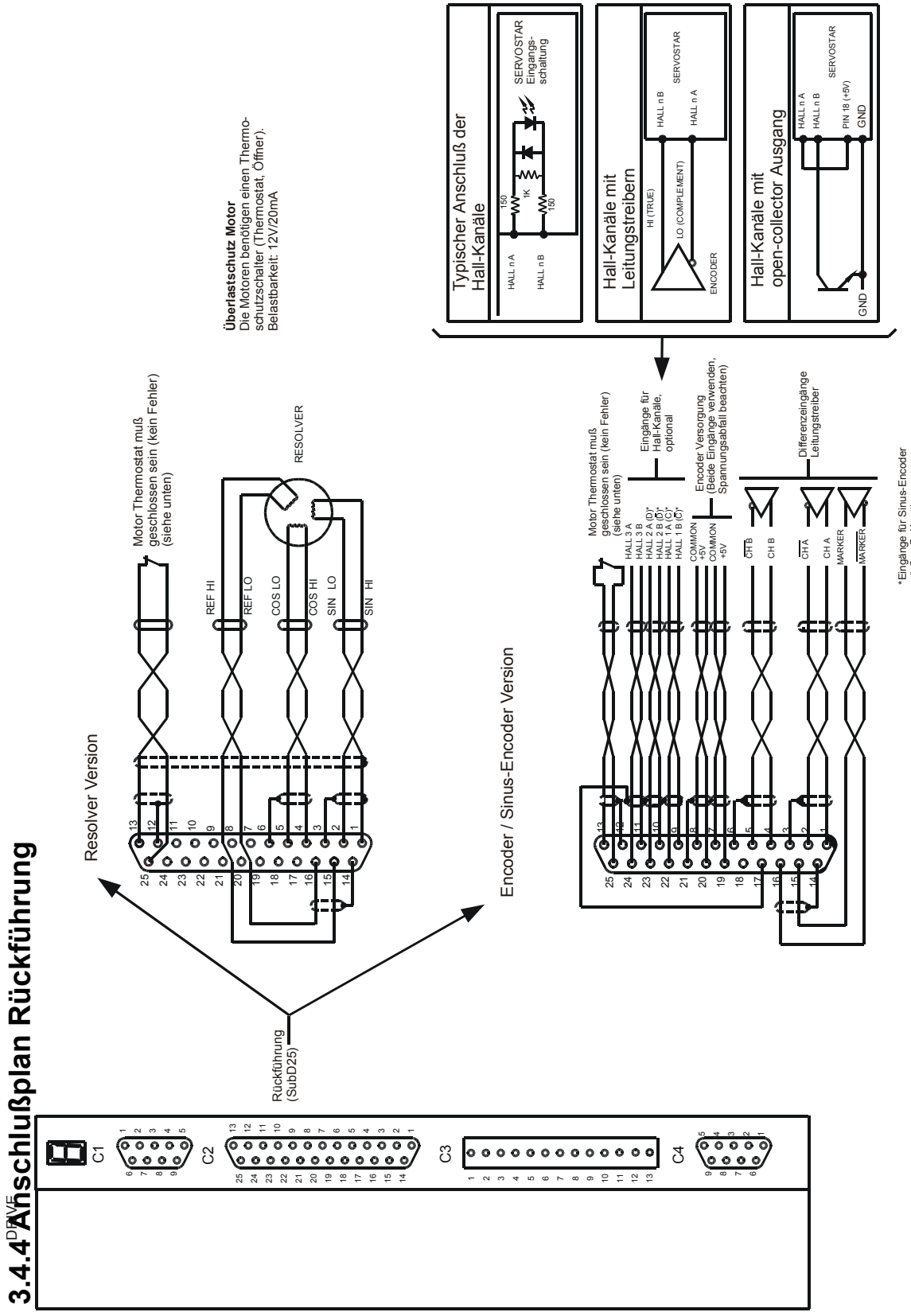


Figure 3-1 Anschlußplan Rückführung (MSU010D)

3.5 CE-FILTERTECHNIKEN

Das SERVO**STAR**®-CD-System erfüllt die CE-Normen im ersten Abschnitt dieses HandbuchsVerwenden Sie die korrekten Verbindungs- und Erdungstechniken, die in früheren Kapiteln beschrieben wurden, wenn EMV-Störfilterbauteile zur Erfüllung dieser Norm installiert werden.

Es gibt 2 Arten von Störströme: Leitungsgebundene Emissionen, die durch Erdungsschleifen entstehen. Die Qualität der Systemerdung bestimmt die Störamplituden in den Leitungen. Diese leitungsgebundenen Emissionen sind Gleichtaktemissionen von Leitung zu Null (oder Erde). Bei der zweiten Störungsart handelt es sich um abgestrahlte Hochfrequenzemissionen, die für gewöhnlich kapazitiv von Leitung-zu-Leitung gekoppelt sind, somit handelt es sich im wesentlichen um eine Gegentaktstörung (differential).

Der Schaltschrank sollte zur korrekten Montage der Filter eine unlackierte, metallische Oberfläche besitzen. Dies führt dazu, daß sich ein größerer Oberflächenbereich in Kontakt mit dem Filtergehäuse befindet, somit besteht ein geringere Impedanz zwischen dem Gehäuse und der Montageplatte. Die Montageplatte sollte im Gegenzug mit einer HF-Erdverbindung zum Gehäuserahmen und/oder zur Erdschiene ausgestattet sein.

3.5.1 Filterung der Eingangsstromversorgung

Das Antriebssystem der Kollmorgen SERVO**STAR**® C-Serie benötigt eine Filterung für Elektromagmetische Störung der Netzleitungen, um die Anforderungen an die leitungsgebundene Emission für eine industrielle Umgebung zu erfüllen. Diese Filterung hindert leitungsgebundene Emissionen daran, Netzleitungen zu erregen und/oder bietet eine Barriere für Elektromagnetische Störungen, die auf den Netzleitungen vorhanden sein können.

Das Systems muß sorgfältig ausgelegt werden. Der Filtertyp muß auf den Spannungs- und Stromnennwerten und der Netzphasenzahl des Systems basieren. Ein Eingangsleitungsfilter kann für Multiachsen-Systeme verwendet werden. Diese Filter sollten so nah als möglich an der eingehenden Stromversorgung installiert werden, so daß Störungen nicht kapazitiv in andere Signalleitungen oder -kabel gekoppelt werden. Ähnlich sorgfältig sollte die Verlegung von Leitungen von der Lastseite des Filters zum Verstärkereingang erfolgen. Diese Leitungen können Störungen verursachen und sollten von anderen empfindlichen Leitungen getrennt werden, um eine unerwünschte Kopplung von Störungen zu vermeiden. Wenn diese Leitungen andere Leitungen kreuzen (ob I/O oder Netz), sollte diese Kreuzung im rechten Winkel erfolgen. Es müssen auch die AC-Eingangsleitungen in physischer Nähe zur Montageplatte verlegt werden. Dadurch wird ein kapazitiv gekoppelter Weg geschaffen, um Störungen zur Erdungsebene zu leiten, so daß diese nicht vom Schaltschrank abgestrahlt werden. Untenstehend sind einige Filterhersteller gelistet. Die Hersteller sollten in der Lage sein, die beste Filterkonstruktion für die meisten Motorsteuerungsanwendungen zu empfehlen. Kollmorgen stellt auch Empfehlungen zu spezifischen Filtern zur Verfügung, die zu einer Dämpfung von leitungsgebundenen Störungen unter die CE-Grenzwerte führen. Die Implementierung des EMI-Filters muß in Übereinstimmung mit den folgenden Richtlinien erfolgen:

- Der Filter muß auf der selben Montageplatte wie der Antrieb montiert werden.
- Der Filter muß so nah als möglich zur eingehenden Schaltschrankstromversorgung montiert werden.
- Der Filter muß so nah als möglich zum Antrieb montiert werden. Wenn der Abstand mehr als 30 cm beträgt, kann ein Kupfergewebeband für die HF-Verbindung zwischen Filter und BUS-Modul verwendet werden.
- Wird der Filter auf der Montageplatte montiert, so muß Lack oder Deckmaterial entfernt werden. Verwenden Sie möglichst eine unlackierte, metallische Montageplatte (niedrige Impedanz zwischen allen Systembauteilen).
- Die Filter müssen mit einem PE-Anschluß ausgestattet sein. Alle PE-Anschlüsse müssen mit der Erdschiene verbunden sein.
- Die Filter können hohe Fehlerströme erzeugen. ***Die Filter müssen vor Anschluß an eine Stromversorgung geerdet werden!***
- Warten Sie 10 Sekunden, bevor Sie die Filter nach dem Entfernen einer Stromversorgung berühren (potentielle, kapazitive Ladungen).

ServoStar-Antrieb	Empfohlene EMI-Leitungsfilter	Kollmorgen Teilenr.
CD03 Dreiphasig	Schaffner FN258-30/07	A-96776-003
CD06 Dreiphasig	Schaffner FN258-30/07	A-96776-003
CD03 Einphasig	Filter Concepts SF7	-
CD06 Einphasig	Filter Concepts SF15	-

Tabelle 3-1 Empfohlene Leitungsfilter

3.5.2 Motorleitungsfilter

Die Motorfilterung ist für eine CE-Konformität des SERVO**STAR**® Systems nicht unbedingt erforderlich, jedoch kann eine zusätzliche Filterung die Zuverlässigkeit des Systems erhöhen. Schlechte, nicht-metallische Gehäuseoberflächen und lange, ungeschirmte Motorleitungen, die Störungen Leitung-zu-Leitung und Leitung-zu-Erdung (Gleichtakt) koppeln, sind Faktoren, die eine Filterung der Motorleitung notwendig machen können.

Bei Motorleitungsstörungen kann es sich um Gegentakt- oder Gleichtaktstörungen handeln. Die leitungsgebunden Ströme auf Gleichtaktgrundlage treten zwischen jeder Motorleitung und Erdung auf (Leiter-zu-Null). Durch Gegentakt erzeugte Ströme bestehen von einer Motorleitung zu einer anderen (Leiter-zu-Leiter). Die Filterung der Leitungen, die den Motor speisen, sorgt für eine zusätzliche Dämpfung von Störströmen, die in umgebende Leitungen und I/O-Anschlüsse der naheliegenden Ausrüstung eindringen können.

Gegentaktströme treten im allgemeinen bei langen Motorleitungen auf. Mit zunehmender Leitungslänge erhöht sich die Kapazität, und die Kopplung von Störungen von Leiter-zu-Leiter nimmt zu. Da jedes Endsystem unterschiedlich ist und jede Anwendung des Gerätes ein leicht unterschiedliches Emissionsprofil erzeugt, kann es notwendig sein, Gegentaktdrosselspulen zu verwenden, um eine zusätzliche Dämpfung zu erreichen und abgestrahlte Emissionen zu minimieren. Die Verwendung eines Ferritkerns (am Antriebsende plaziert) an jeder Motorleitung, laut untenstehender Abbildung, kann Gegentaktstörungen und niedrige Breitbandemissionen (30-60 MHz) innerhalb der Spezifikationen dämpfen. Kollmorgen empfiehlt einen Fair-Rite P/N 263665702 (oder äquivalenten) Ferritkern. Der Anwender sollte laut untenstehender Abbildung jede Motorleitung einige Male durch und um den Kern wickeln:

Niemals eine Erdungsleitung durch einen Kern wickeln.

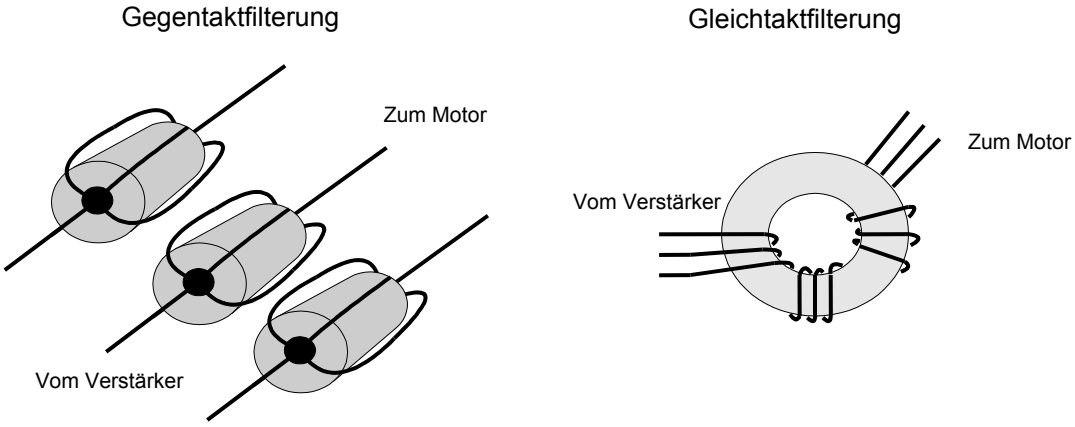


Abbildung 3-1 Ferritkernwicklung (MSU019D)

Gleichtaktströme treten normalerweise durch Störungsspitzen auf, die durch die PWM-Schaltfrequenz des Antriebs entstehen. Die Verwendung eines Ferrit- oder Eisenpulverkernrings *(Siehe Abbildung 3-1)* plaziert eine Gleichtaktimpedanz in der Leitung zwischen dem Motor und dem Antrieb. Die Verwendung einer Gleichtaktdrosselspule an den Motorleitungen kann die Signalintegrität von Encoderausgängen und dazugehörigen I/O-Signalen erhöhen. Im folgenden erhalten Sie eine Liste von Ring- und Ferritkernen, die zur Herstellung einer Gleichtaktdrosselspule verwendet werden können:

Hersteller	Hersteller's Teilenr.	Außen-∅	Innen-∅	Höhe
Micrometals	T400-26D	4 Zoll (102mm)	2,25 Zoll (57,2mm)	1,3 Zoll (33mm)
Micrometals	ST102-267	1,025 Zoll (26mm)	0,6 Zoll (15,2mm)	0,475 Zoll (12,1mm)
Micrometals	ST150-275B	1,52 Zoll (38,6mm)	0,835 Zoll (21,2mm)	0,825 Zoll (21mm)
Micrometals	ST200-275B	2,01 Zoll (51,1mm)	1,24 Zoll (31,5mm)	1,025 Zoll (26mm)
Magnetics	77930-A7	1,09 Zoll (27,7mm)	0,555 Zoll (14,1mm)	0,472 Zoll (11,99mm)
Fair-Rite	2643803802	2,4 Zoll (61mm)	1,4 Zoll (35,55mm)	0,5 Zoll (12,7mm)

Tabelle 3-1 Ringkerne

Hersteller	Hersteller's Teilenr.	Kollmorgen Teilenr.	Beschreibung
Schaffner	RD7137-36-0m5	A-96843-005	500µH 3-Phasen Drosselspule. 36 Amp. Dauerstrom.
Schaffner	RD8137-64-0m5	A-96843-010	500µH 3-Phasen Drosselspule. 64 Amp. Dauerstrom..

Tabelle 3-2 Vorgewickelte Gleichtaktdrosselspulen

3.5.3 I/O-Filterung

Obwohl nicht notwendig für die CE-Konformität, kann eine I/O-Filterung abhängig von Systeminstallation, Anwendung und Integration anderer Geräte wünschenswert sein. Es kann erforderlich sein, Ferritkerne an I/O-Leitungen zu plazieren, um zu verhindern, daß Störungen in das Antriebssystem oder andere dazugehörige Geräte eindringen und diese stören. Im folgenden werden einige Ferritringe aufgelistet, die für eine I/O-Filterung und Dämpfung verwendet werden können. Diese Teile sind ideal für eine in Reihe geschaltete Gleichtaktimpedanz für I/O-Leitungen (Fair-Rite Products Corporation bietet eine umfangreiche Auswahl, die für die meisten Anwendungen geeignet ist).

Hersteller	Hersteller's Teilenr.	Kollmorgen Teilenr.	Beschreibung
Ferrishield	SS33B2032	A-96770-003	Anklemmbarer Kern
Ferrishield	SS33B2036	A-96769-005	Anklemmbarer Kern
Ferrishield	FA28B2480	A-96771-003	Anklemmbarer Kern - Flachbandkabelklemme
Ferrishield	SA28B4340	A-96772-009	Anklemmbarer Kern - Flachbandkabelklemme
* Fair-Rite	2643167251	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend

Tabelle 3-1 I/O Filter

Die folgende Abbildung verdeutlicht die Verwendung von Mehrfachwicklungen durch einen aufklemmbaren Ferritkern. Je mehr Wicklungen, desto mehr Impedanz wird auf die Leitung gegeben. Führen Sie keine Abschirmung durch den Ferritkern. Es ist nicht wünschenswert, eine Impedanz in Reihe mit der Abschirmung zu schalten. Die Verwendung von Flachbandkabeln ist in vielen Schaltschränken üblich. Einige Ferritklemmen sind nur für die Verwendung mit Flachbandkabel laut untenstehender Abbildung ausgelegt.

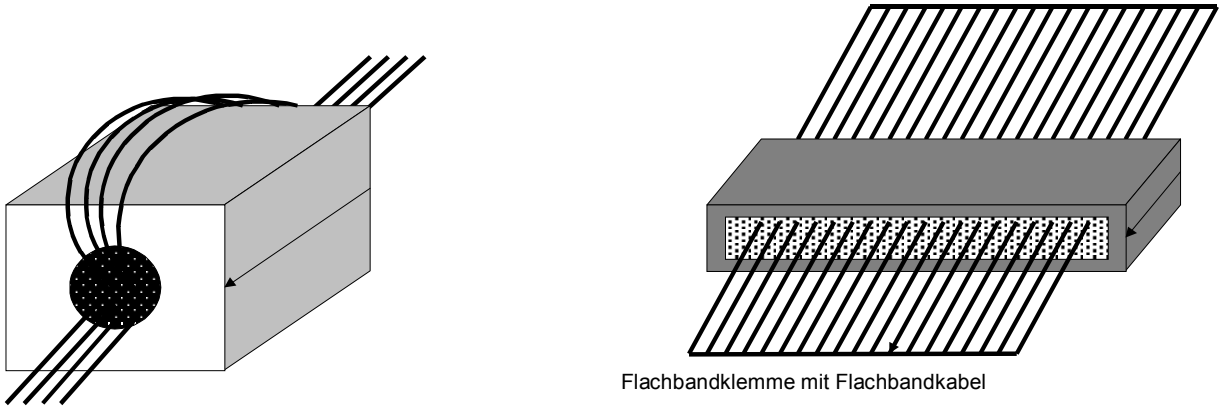


Abbildung 3-1 I/O Filtertechniken (MSU020D)

3.5.4 Filter- und Schirmanschluß

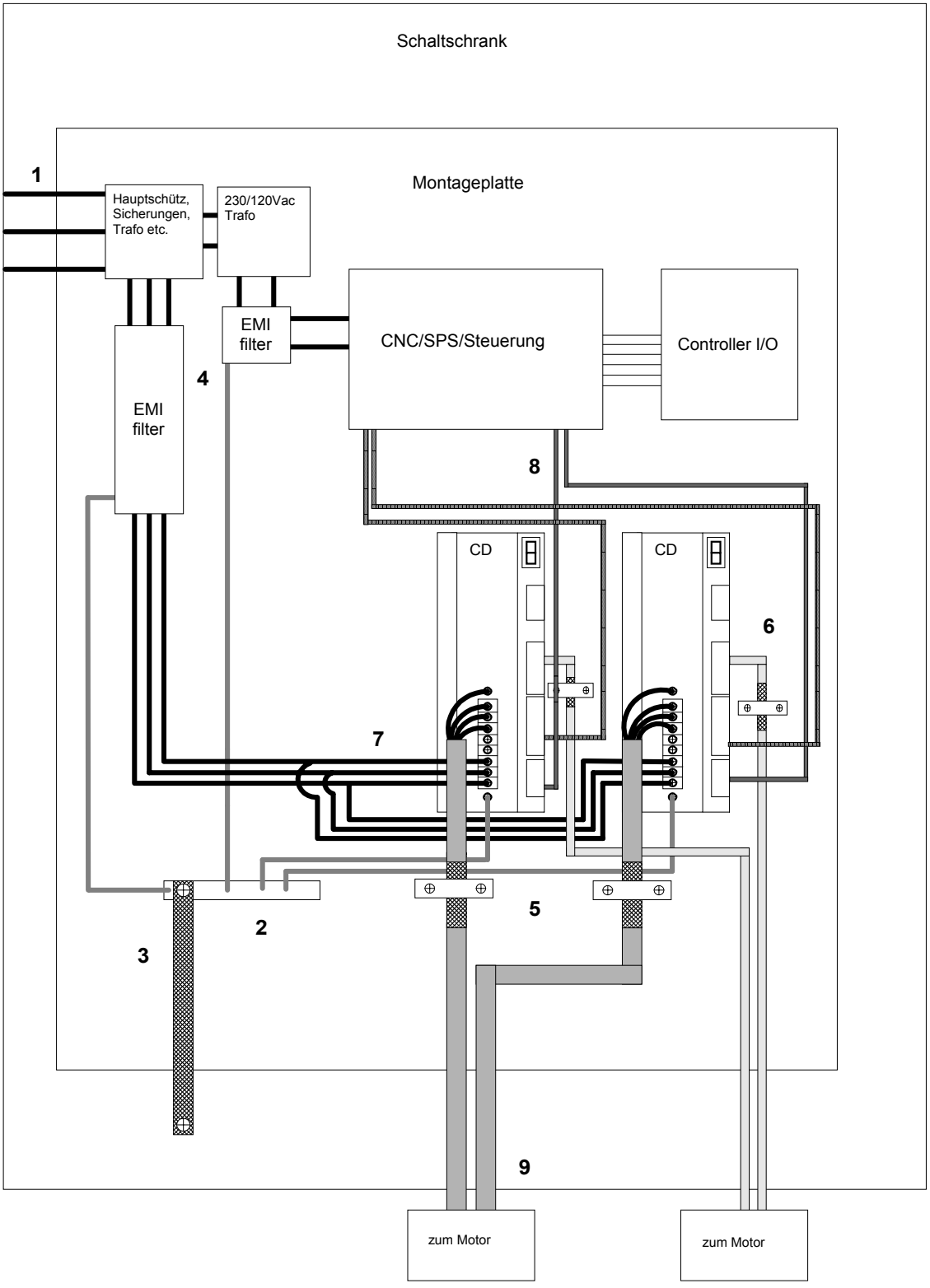


Abbildung 3-1 Filter/Schirmanschluß (MSU034D)

Hinweise zum Filter/Schirmanschluß:

1. Netzanschluß.
2. Sternpunkterdung. Eine Erdungsschiene ist dafür bestens geeignet.
3. HF-Erdung zwischen leitender Montageplatte und Schaltschrank. Es ist auch eine Hochfrequenzerdung zwischen dem Schaltschrank und der Erdung erforderlich.
4. Erdung des EMI-Filters. An den Filtern müssen Sicherheitserdungen (PE) vorhanden sein. Es können Spannungspotentiale selbst bei abgeschalteten Netz bestehen, weil in den Filtern Kondensatoren installiert sind.
5. Schirmanschluß von Motorleitungen. Die Verwendung von abgeschirmten Motorleitungen, die so nah als möglich am Antrieb angeschlossen sind, ist für die CE-Konformität notwendig und wird dringend empfohlen, um die Gesamtleistung und Zuverlässigkeit des Systems zu verbessern.
6. Der Schirmanschluß der Rückführungsleitungen ist für die CE-Konformität erforderlich. Der Schirm der Rückführungsleitungen muß wie der der Motorleitungen mit der Montageplatte verbunden werden. Diese Verbindung erfüllt zwei Zwecke. Zuerst wird die Strahlung vom Antrieb reduziert. Diese Strahlung kann in Form von Hochfrequenzenergie (erzeugt vom internen Prozessortakten) vorhanden sein. Zweitens wird die Störfestigkeit des Antrieb erhöht. Da das Rückführungsgerät im Motor eingebaut ist, wird es Störströme aufnehmen und diese entlang der Rückführungsleitungen übertragen. Der Schirmanschluß leitet die Störströme von der Abschirmung der Rückführungsleitung zur Erdung der Montageplatte ab. Dadurch wird der Betrag an Störung reduziert, der in den Verstärker eindringt.
7. AC-Netzleitungen, die über andere Leitungen geführt werden müssen (z.B. Motorleitungen oder I/O-Leitungen), sollten in einem Winkel von 90 Grad gekreuzt werden. Dadurch wird der Kopplungseffekt minimiert. Zusätzlich sollten die Netzleitungen so nah als möglich an der Montageplatte verlaufen. Die Störströme auf den Leitungen können dann kapazitiv mit der Erdungsebene und nicht mit anderen Leitungen gekoppelt werden.
8. Steuersignale (I/O) sollten möglichst von allen Netz- und Motorleitungen getrennt verlegt werden. Die Steuerverdrahtung sollte so kurz als möglich gehalten werden. Es sollten abgeschirmte Leitungen verwendet werden. Ein Schirmanschluß ist empfehlenswert, aber für eine CE-Konformität nicht erforderlich. Eine Entfernung von 20cm (8 Zoll) sollte für die meisten Fälle ausreichend sein. Wenn Steuerleitungen Netzleitungen kreuzen müssen, sollte dies in einem Winkel von 90 Grad erfolgen.
9. Motorleitungen und Rückführungsleitungen, die den Schaltschrank verlassen, sollten möglichst getrennt verlegt werden. Kabelkanälen bieten eine gute Isolation, dies kann eine Kopplung der Störung vom Motor zu den Rückführungsleitungen begrenzen.

3.5.5 Empfohlene Hersteller

Schaffner Electronik AG
Nordstrasse 11
CH-4708 Luterbach
Switzerland
Telefon: 065 802 626
Fax: 065 802 641

North America
Schaffner EMV Inc.
9-B Fadem Road
Springfield, NJ 07081
Telefon: 201 379-7778
Fax: 201 379-1151

Corcom

World Headquarters
844 E. Rockland Road
Livertyville, Il 60048
Telefon: 708 680-7400
Fax: 708 680-8169

East Coast Sales Office
17 Sarah's Way
Fairhaven, MA 02719
Telefon: 508 992-4495
Fax: 508 992-3798

West Coast Sales Office
6700 Fallbrook Ave. Suite 160
West Hills, CA 91307
Telefon: 818 226-4306
Fax: 818 704-1757

Filter Concepts Inc.
2624 South Rouselle Street
Santa Ana, CA 92707 USA
Telefon: 714 545-7003 Fax: 714 545-4607

FerriShield Interference Control Components
Empire State Building
350 Fifth Ave., Suite 7505
New York, NY 10118-7591
Telefon: 212 268-4020 Fax: 212 268-4023

Fair-Rite Products Corp.
P.O. Box J
One Commercial Row
Wallkill, NY 12589
Telefon: 914 895-2055 Fax: 914 8985-2629
E-Mail ferrites@fair-rite.com

Micrometals, Iron Powder Cores
5615 E. La Palma
Anaheim, CA 92807
Telefon: 800 356-5977 Fax: 714 970-0400 Weltweit: 714 970-9400

Magnetics
P.O. Box 391
Butler, PA 16003-0391
Telefon: 412 282-8282 (800 245-3984) Fax: 412 282-6955

Phoenix Contact Inc.
P.O. Box 4100
Harrisburg, PA 17111-0100
Telefon: 800 888-7388
Fax: 717 948-3475

Diese Seite wurde bewußt leer gelassen

Kapitel 4

System setup

4.1 SYSTEMKOMMUNIKATION

Der Anwender kann mit dem SERVO**STAR**® über den seriellen Anschluß oder über Glasfaserkabel (SERCOS, nur für Verwendung mit SERVO**STAR**® MC-Reglern) kommunizieren. Der serielle Anschluß kann Daten mit einer Rate von 9600 oder 19200 Baud (DIP-Schalter 6) in RS232- oder RS485-Konfiguration übertragen. Mehrachs-Systeme können simultan adressiert werden, wenn die Geräte miteinander verkettet sind. Die Beschreibung erfolgt später in diesem Abschnitt.

Der SERVO**STAR**® wird mit einem eigenen Softwareinterface genannt MotionLink® geliefert. MotionLink® basiert auf Windows 95 und unterstützt den Anwender bei der Einrichtung und Steuerung der Betriebsfunktionen des Antriebs. Die Bedienung und Anwendung ist intuitiv und benutzerfreundlich ausgelegt und besitzt eine umfangreiche Online-Hilfe (F1). Die Online-Hilfe beschreibt detailliert die Verwendung des Programms und dient als Referenz für die Einrichtung der Variablen und Befehle, Einstellungen und für die Fehlersuche. Das Softwarepaket befindet sich auf der CD-ROM. Auf dieser CD-ROM finden Sie auch das VarCom-Referenzhandbuch mit detaillierter Angabe der Variablen und Befehle und deren Funktion und Einrichtung. Dieses Handbuch ist eine Ergänzung zu MotionLink®, wenn dieses Paket für den Terminal-Modus verwendet wird.

Da die Software den Kunden durch die Betriebsvorgänge des Antriebs leiten soll, umfaßt die Beschreibung von MotionLink® in diesem Abschnitt nur allgemeine Anwendungsschritte. Der Anwender wir einige Zeit benötigen, bis er sich mit den Kommunikationsmethoden bezüglich der Betriebsfunktionen des Antriebs vertraut gemacht hat. MotionLink® bietet auch eine Terminalemulation.

4.1.1.Computeranforderungen

MotionLink® benötigt einen IBM-PC oder kompatiblen Computer mit den folgenden Merkmalen:

- IBM-PC, XT, AT, 386, 486, PS/2, oder kompatibler Computer.
- 16 MB RAM
- Windows 95
- CD-ROM-Laufwerk
- Standardvideoadapter (CGA, MDA, EGA, MCGA oder VGA).
- Serieller Anschluß (für Kommunikation mit SERVO**STAR**®). Der serielle Anschluß kann COM1, COM2, COM3 oder COM4 sein. COM1 entspricht der normalen Konfiguration:

COM1: Adresse 3F8h, IRQ 4
COM2: Adresse 2F8h, IRQ 3
COM3: Adresse 3E8h, IRQ 4
COM4: Adresse 2E8h, IRQ 3

4.1.2 Kommunikation

Der SERVO**STAR**® kann über single-line oder daisy-chain (MultiDrop) als RS-232-A und RS485-Konfiguration adressiert oder gesteuert zu werden. Die ersten fünf Schalter des 10-fach-DIP-Schalters auf der Oberseite des Antriebs legen die binäre Adressnummer fest *(Siehe Seite 3-8 (Schalterbeschreibung) und Seite 4-3 (Antriebsadressierung)).* Schalter 6 des DIP legt die serielle Kommunikationsbaudrate auf 9600 BPS oder 19200 BPS fest.

Der SERVOSTAR® darf nicht für RS-232-A und RS-485 gleichzeitig konfiguriert werden. Der Antrieb könnte beschädigt werden.

4.1.2.1 RS-232-A-Verbindung

Der Antrieb kann als asymmetrische RS-232-A Verbindung über den Stecker C1 konfiguriert werden, indem der 9-Pin-Gegenstecker *(Siehe Seite 3-8 oder Haupt-Anschlußplan auf Seite 3-11)* verdrahtet wird. Zur Konfiguration von Mehrachs-Systemen müssen die Antriebe mittels einer Daisy-Chain über den C7-Stecker eines jeden Antriebs verkettet werden. Bei Kommunikation zu einer Einzelachse muß der DIP-Schalter auf eine binäre 0-Adresse eingestellt werden. Bei Kommunikation zu Mehrachssystemen kann der DIP-Schalter auf jede Binärzahl von 1 bis 31 eingestellt werden (siehe Tabelle unten). Der Anwender kann auch mit einigen oder allen (genannt Globale Adressierung) Antrieben innerhalb der Prioritötskaskadenverkettung von jedem RS-232-A-Anschluß an dieser Kette kommunizieren.

4.1.2.2 RS-485-Verbindung

Der Antrieb kann auch für eine differentielle Verbindung RS-485 über Stecker C1 konfiguriert werden. Der Anwender muß nur den 9-Pin-Gegenverbinder für RS-485 *(Siehe Abschnitt 3.4.1 auf Seite 3-8 oder Haupt-Anschlußplan auf Seite 3-11)* verdrahten. Es sind keine Änderungen der Software oder Hardware erforderlich. Das Einstellen der DIP-Adresse des Antriebs erfolgt analog zur Vorgehensweise für RS-232. Bei der Adressierung von Mehrachssystemen müssen die Antriebe mit einer Daisy-Chain über C1 verkettet werden. Sie können die Daisy-Chain nicht über den Verbinder C7 in der Konfiguration RS-485 herstellen. Eine Terminierungshardware ist im Antrieb für diejenigen Anwendungen vorhanden, bei denen Störungen ein Problem sind und/oder die Hostverbindung unsymmetrisch ist. Kontaktieren Sie unsere Applikationsabteilung für Hinweise zur Einstellung und korrekten Terminierung der Antriebshardware.

4.1.2.3 Einstellen der Antriebsadresse

Die folgende Tabelle enthält die Einstellungen der MultiDrop-DIP-Schalteradressierung (Hinweis: AUS = 0)

Antriebsadresse	Schalter 5	Schalter 4	Schalter	Schalter 2	Schalter 1
* 0 (nur Einachs-Systeme)	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	1
2	0	0	0	1	0
3	0	0	0	1	1
4	0	0	1	0	0
5	0	0	1	0	1
6	0	0	1	1	0
7	0	0	1	1	1
8	0	1	0	0	0
9	0	1	0	0	1
A	0	1	0	1	0
B	0	1	0	1	1
C	0	1	1	0	0
D	0	1	1	0	1
E	0	1	1	1	0
F	0	1	1	1	1
G	1	0	0	0	0
H	1	0	0	0	1
I	1	0	0	1	0
J	1	0	0	1	1
K	1	0	1	0	0
L	1	0	1	0	1
M	1	0	1	1	0
N	1	0	1	1	1
O	1	1	0	0	0
P	1	1	0	0	1
Q	1	1	0	1	0
R	1	1	0	1	1
S	1	1	1	0	0
T	1	1	1	0	1
U	1	1	1	1	0
V	1	1	1	1	1

Tabelle 4-1 Adressschaltereinstellungen

Schaltereinstellung auf Binär 0 nur für Einachsen-Systeme.

4.1.3 Senden/Abrufen von Systemdaten

Das folgende Diagramm beschreibt den Datenfluß zwischen dem PC und SERVO**STAR**®. Wenn die Logikstromversorgung am Antrieb anliegt, lädt dieser die Parameter, die im EEPROM gespeichert sind, in das dynamische RAM, damit ein schneller und leichter Zugriff besteht. Der Anwender kann diese Parameter mittels einer der im folgenden beschriebenen Methoden (Basis Installation) zum PC schreiben und vom PC lesen.

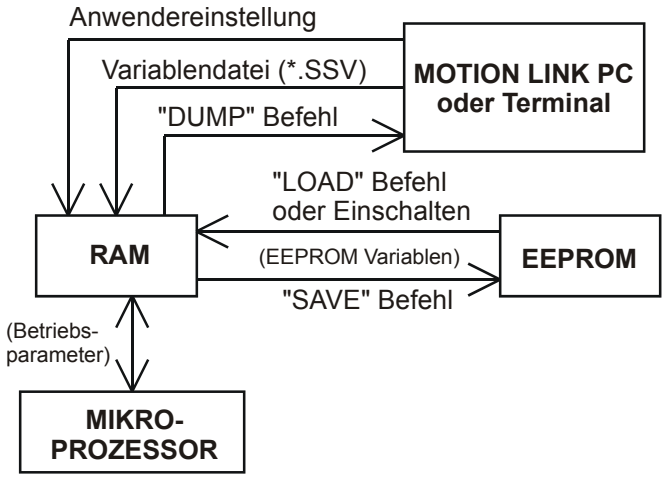


Abbildung 4-1 Speicherflußdiagramm (MSU029D)

Der PC überträgt Daten seriell zum Antrieb und speichert diese im dynamischen RAM. Jedoch geht jede vom PC aus geänderte Variable verloren, wenn die Logikstromversorgung ausfällt und die Variable zuvor nicht im permanenten EEPROM gespeichert wurde. Zu jeder Variable im VarCom-Referenzhandbuch besteht eine Angabe, ob diese im EEPROM gespeichert werden kann oder nicht.

Für Anwender, die das System oder ähnliche Anwendungen rekonfigurieren wollen, können die Variablen als *.SSV-Datei gespeichert werden. Somit können die Variablen bequem in andere Antriebe geladen werden *(Siehe Abschnitt 4.2)*.

4.1.4 MotionLink® Installation

4.1.4.1 Installation auf PC

- Legen Sie die SERVO**STAR**® CD-ROM ein, um MotionLink® für Windows zu starten.
- Die CD-ROM sollte automatisch gestartet werden. Wenn nicht, wählen Sie 'Start' und 'Ausführen' (oder durchsuchen Sie das CD-ROM-Laufwerk)
- Geben Sie “D:autorun.exe” ein und drücken Sie 'Enter' (es wird angenommen, daß Ihr CD-ROM-Laufwerk mit dem Buchstaben D benannt ist).
- Wählen Sie ein Gerät und folgen Sie den Anweisungen auf dem Bildschirm.

4.1.4.2 Programmstart

- Gehen Sie zu Ihrer Start/Programmliste und wählen Sie SERVO**STAR**® MotionLink® aus dem Menü (oder klicken Sie auf das Icon SERVO**STAR**® MotionLink®, wenn sich dieses auf dem Desktop befindet).

4.2 BASIS INSTALLATION

Lesen Sie diesen Abschnitt bitte SORGFÄLTIG, bevor Sie das System mit der Stromversorgung verbinden.

Die meisten Antriebe werden mit einer Werkskonfiguration für einen bestimmten Motor geliefert. Der Anwender kann die Statusanzeige durch Anlegen der Logikstromversorgung verifizieren und überwachen. Ein Antrieb mit Werkskonfiguration durchläuft eine Einschaltsequenz, dabei blinken alle Segmente des Displays, bevor eine Nummer mit Angabe des Betriebsmodus angezeigt wird. Wenn der Antrieb nicht für einen bestimmten Motor konfiguriert ist, blinkt auf dem Display ein Minuszeichen "-", der Anwender ist somit aufgefordert, Parameter und Variablen zu Antrieb, Motor und Anwendung einzugeben. Der verbleibende Abschnitt beschreibt die Vorgehensweise zur Einstellung und Einrichtung eines nicht-vorkonfigurierten Antriebs.

Vorsicht beim Anlegen einer Stromversorgung an den Antrieb. Die Werkseinstellung ist so konfiguriert, daß der Betrieb bei Anlegen einer Stromversorgung sofort aktiviert wird. Stellen Sie sicher, daß der Enableschalter 'Remote Enable' (REMOTE) deaktiviert ist

4.2.1 MotionLink® verwenden

MotionLink® bietet dem Anwender drei Konfigurationsmöglichkeiten für den Antrieb. Die erste verwendet den Startbildschirm von SERVO**STAR**® und ist die leichteste Methode. Die zweite ermöglicht dem Anwender eine eher indirekte Konfiguration über den Hauptbildschirm von MotionLink®. Diese Methode ist am effektivsten, wenn Korrekturen an bestehenden Konfigurationen benötigt werden. Die dritte Methode verwendet den Bildschirm 'Terminal Mode', um Werte für die selben Variablen und Befehle direkt einzustellen oder zu überwachen, die mittels der anderen zwei Methoden über eine leichtere Schnittstelle anwenderfreundlicher konfiguriert wurden. Dem Anwender steht eine umfangreiche Hilfe und Beschreibung für den SERVO**STAR**® Antrieb und die Software MotionLink® und seiner Variablen und Befehle über die kontextbezogene Hilfe (F1) innerhalb von MotionLink® zur Verfügung.

4.2.1.1 SERVOSTAR® Startbildschirm

Dieser Bildschirm erscheint zum ersten Mal (und jedes Mal danach, wenn der Anwender die Option nicht deaktiviert), wenn MotionLink® auf dem PC gestartet wird. Dieser Bildschirm soll den Anwender durch die einzelnen Schritte zur Konfiguration des Antriebs führen. Klicken Sie die Schaltfläche “START” auf dem ersten Anwenderbildschirm und klicken Sie sich durch die gesamte Auswahl an Schaltflächen, um die Parameter für den Antrieb, Motor und die Anwendung einzustellen (Opmode, Tune, Backup, Go).

Sollte der Anwender diesen Bildschirm deaktivieren, kann er reaktiviert werden, indem Sie in den Hauptbildschirm von MotionLink® gelangen, das Konfigurationsmenü aufrufen und die Option 'New Drive (123)' wählen.

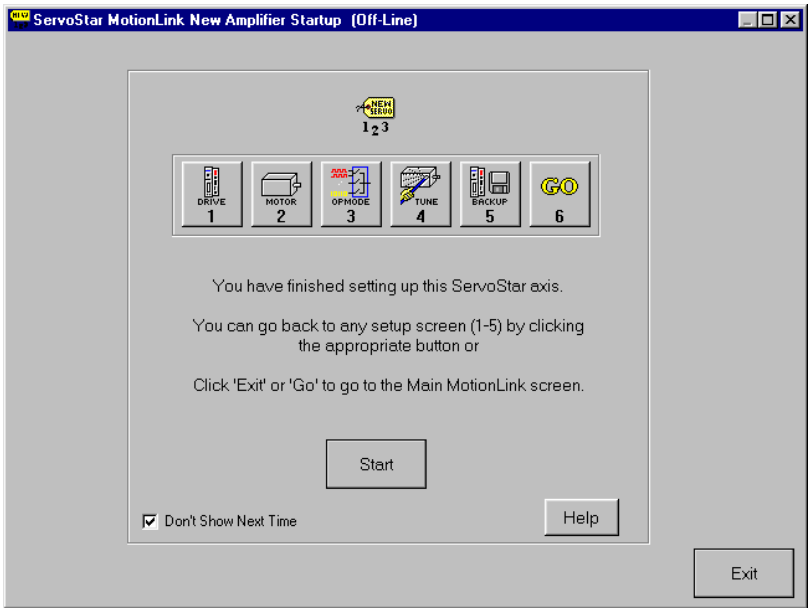


Abbildung 4-1 Startbildschirm (MSU012D)

- Einstellen von Parametern des Antriebs: Klicken Sie die Schaltfläche 'Drive'. Dieser Bildschirm ermöglicht dem Anwender, einen BUS-Wert zu wählen, der sich auf die eingehende Leitungsspannung bezieht. Diese Auswahl bestimmt die Einstellung der Variable VBUS. Dazu gehört auch eine Echtzeitüberwachung des DIP-Schalters auf der Oberseite des Antriebs, damit der Anwender die korrekte Einstellung für die Antriebsadresse, Baudrate und verschiedene andere Parameter verifizieren kann. Klicken Sie 'Exit', um in den Startbildschirm von SERVO**STAR**® zurückzukehren.
- Einstellung von Parametern des Motors: Klicken Sie die Schaltfläche 'Motor'. Dieser Bildschirm ermöglicht dem Anwender den Zugang zur Motorendatenbank von MotionLink®. Wählen Sie eine Motorfamilie aus und dann das entsprechende Modell innerhalb der Familie. Informationen erscheinen in den leeren Parameterfeldern auf der rechten Seite. Klicken Sie auf die Schaltfläche 'To Drive' unter den Feldern, um die Parameter zum Antrieb zu senden. Klicken Sie 'Exit', um in den Startbildschirm von SERVO**STAR**® zurückzukehren.

NOTE

Für Anwender von einem konfigurierten Antrieb steht die Schaltfläche 'From Drive' zu Verfügung, um die bereits im Antrieb vorhandenen Motordaten wieder aufzurufen. Durch das Wiederaufrufen dieser Daten werden diese nicht vom Antrieb gelöscht.

NOTE

Kann der Motor nicht in der Datenbank gefunden werden, klicken Sie auf die Option 'User Define'. Kontaktieren Sie den Kundensupport von Kollmorgen für detaillierte Anweisungen *(Siehe Kundensupport auf Seite 6-7).*

- Optimierung der Anwendung: Klicken Sie die Schaltfläche “Opmode” im Startbildschirm von SERVO**STAR**®, um die gewünschten Werte und Betriebsarten für Regelung, Position, Geschwindigkeit oder Drehmoment zu wählen *(Siehe Seite 5-2).* Klicken Sie 'Exit', um in den Startbildschirm von SERVO**STAR**® zurückzukehren.
- Klicken Sie die Schaltfläche 'Tune' im Startbildschirm von SERVO**STAR**® , um die Systembandbreite, die Regelungsart und die notwendige Filterung für die Anwendung zu wählen *(siehe Seite 5-7, Hinweis ASU006H und Hinweis ASU008H).*

Vorsicht bei Ausführung der Funktion 'AutoTune'. Einige Anwendungen können nicht den Vibrationen standhalten, die durch die Lastabtastung der Welle entstehen. Sollte dieser Umstand nicht klar sein, den Antrieb bitte manuell einstellen. Bei zu hoher Lastträgheit oder bei hoher gewählter Bandbreite kann diese Funktion ausfallen.

- Beenden der Einstellung: Klicken Sie 'Exit', um in den Hauptbildschirm von MotionLink® zu gelangen.
- Speichern der Parameter im EEPROM
- Speichern der Parameter als *.SSV-Datei
- Wiederherstellen der Werksparameter
- Wiederherstellen der Kundenparameter

Beachten Sie den Hauptbildschirm MotionLink® unten.

4.2.1.2 MotionLink® Hauptbildschirm

Dieser Bildschirm erscheint, wenn der Anwender den Startbildschirm von SERVO**STAR**® verläßt. Alle obenstehend erwähnten Bildschirme können Sie von diesem Bildschirm aus erreichen. Sie sollten verwendet werden, um Korrekturen an der gegenwärtigen Systemkonfiguration vorzunehmen.

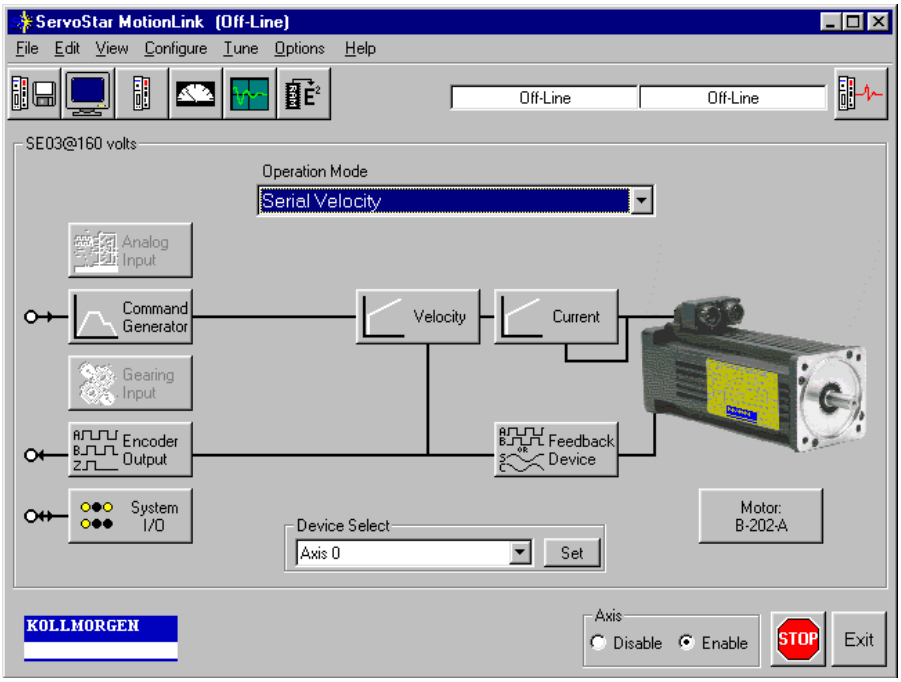


Abbildung 4-1 MotionLink® Hauptbildschirm (MSU013D)

- Einstellen der Parameter des Antriebs: Wählen Sie aus dem Konfigurationsmenü die Option 'Drive'. Es erscheint der selbe Bildschirm wie unter der Beschreibung im Abschnitt zum Startbildschirm des SERVO**STAR**®. Klicken Sie 'Exit', um in den Hauptbildschirm von MotionLink® zu gelangen.
- Einstellen der Parameter des Motors: Wählen Sie die Option 'Motor' aus dem Konfigurationsmenü. Der Anwender kann dieselben Parameter erhalten, die er im Startbildschirm des SERVO**STAR**® vorgefunden hat. Klicken Sie 'Exit', um in den Hauptbildschirm von MotionLink® zu gelangen.

- Optimierung der Anwendung: Durch Aufruf der Betriebsartliste 'Operational Mode' kann der Anwender die gewünschte Regelung wählen (Position, Geschwindigkeit, Drehmoment). Klicken Sie auf die Schaltfläche 'Tune' , der Anwender kann nun die Systembandbreite, die Regelungsart und die notwendige Filterung für die Anwendung wählen. Dabei handelt es sich um die selben Parameterbildschirme wie im Startbildschirm des SERVO**STAR**®. Klicken Sie 'Exit', um in den Hauptbildschirm von MotionLink® zu gelangen.
- Speichern der Parameters zum EEPROM: Der Anwender kann die Schaltfläche "RAM/E^2" anklicken, um die geänderten Variablen vom RAM zum EEPROM zu speichern.
- Speichern der Parameter als *.SSV-Datei: Gelegentlich kann der Anwender die Speicherung der Vaiablenparameter von einem Antrieb zu einem anderen wünschen. Dazu rufen Sie das Menü 'Edit' auf und wählen 'Backup Variables', laden Sie die Informationen vom Antrieb (Schaltfläche 'Receive') in den Editor und speichern Sie die Inhalte (Schaltfläche 'Save') im Format *.SSV auf ein angegebenes Laufwerk.
- Wiederherstellung der Werksparameter: Rufen Sie zur Wiederherstellung der originalen Werksparameter das Konfigurationsmenü auf, wählen Sie 'Motor' und wählen Sie die Motorfamilie und das Modell aus. Klicken Sie auf die Schaltfläche 'To Drive' , um die Parameter zum RAM zu senden und 'RAM/E^2 SAVE' zur Speicherung im EEPROM.
- Wiederherstellung der Kundenparameter: Dieser Prozeß setzt voraus, daß der Kunde die Kundenparameter als *.SSV-Datei laut obenstehender Beschreibung gespeichert hat. Rufen Sie zur Wiederherstellung der Kundenparameter das Menü 'Edit' auf, wählen Sie 'Backup Variables' und klicken Sie auf 'Open'. Markieren Sie die *.SSV-Datei, um Parameter in den Editor zu importieren. Klicken Sie 'Xmit' , um die Parameter an den Antrieb zu senden.

4.2.1.3 Terminal-Modus

Verwenden Sie den Terminalmodus von MotionLink® (oder einen anderen dumb Host), um die Variablen und Befehle des Antriebs direkt zu überwachen oder zu modifizieren. Diese Vorgehensweise sollte nur in Erwägung gezogen werden, wenn ein PC mit einem Windows 95 Betriebssystem nicht zur Verfügung steht und/oder der Anwender mit den Variablen/Befehlen des SERVO**STAR**® sehr vertraut ist.

Das VarCom-Referenzhandbuch beinhaltet den vollständigen Satz der Variablen und Befehle. Syntax und Parameterdefinition der Variablen/Befehle müssen im Referenzhandbuch nachgelesen werden. Die Variablen/Befehle sind laut Funktion gruppiert und für die Verwendung durch einen Terminalbenutzer gedacht.

- EEPROM löschen: Wenn kein "-" erscheint, möchte der Anwender einen neuen Satz von Parametern eingeben, geben Sie CLREEPROM an der Eingabeaufforderung des Terminals ein, um den EEPROM-Speicher zu löschen.
- Einstellen der Parameter des Antriebs: An der Eingabeaufforderung einen Wert für VBUS eingeben. Andere Antriebsparameter werden automatisch bestimmt.
- Einstellen der Parameter des Motors: Suchen Sie die Motorparametergruppe und die Variablen im VarCom-Referenzhandbuch. Geben Sie an der Eingabeaufforderung die Werte für die Parameter ein, die in dieser Gruppe aufgelistet sind, indem Sie den Namen der Variablen, eine Leerstelle und den numerischen Wert eingeben.

- Optimierung der Anwendung:
  Suchen Sie die folgenden Variablengruppen im VarCom-Referenzhandbuch:
  - Analogeingang-bezogen
  - Stromparameter
  - Geschwindigkeitsparameter
  - Positionsparameter
  - Kreiskompensation und Verstärkungsparameter
  - Bewegungssteuerungsparameter

  Geben Sie an der Eingabeaufforderung die Werte für die Parameter ein, die in diesen Gruppen angegeben sind, den Namen der Variablen, eine Leerstelle und den numerischen Wert. Machen Sie sich mit den Funktionen und Parametern vertraut, bevor Sie die Konfiguration ändern.

- Speichern der Parameter zum EEPROM: An der Eingabeaufforderung 'SAVE' eingeben. Diese Eingabe speichert die im RAM gespeicherten Parameter im EEPROM. Zu allen Variablen finden Sie im VarCom-Referenzhandbuch Angaben dazu, ob die Inhalte im EEPROM gespeichert werden können oder nicht.

- Speichern der Parameter als *.SSV-Datei: An der Eingabeaufforderung 'DUMP' eingeben. Der Befehl 'DUMP' veranlaßt den Antrieb, Variablen und deren Inhalte an den seriellen Anschluß im Format einer Variablendatei auszugeben (dazu gehört der Befehl CONFIG). Beim Variablendateiformat handelt es sich um eine ASCII-Datei, bestehend aus einer Reihe von Variablenzuweisungen. Die resultierende Übertragung der Daten vom Antrieb kann dann mit der Erweiterung *.SSV gespeichert werden.

- Wiederherstellen der Werksparameter: Wenn der Anwender jegliche Änderungen, die im RAM gespeichert sind, nicht im EEPROM gespeichert hat, geben Sie an der Eingabeaufforderung bitte 'LOAD' ein, und es werden die originalen Parameter vom EEPROM in den RAM geladen.

  Wurden die Änderungen bereits zuvor gespeichert, kontaktieren Sie bitte unsere Technische Abteilung, um einen Satz von Motorparametern für den spezifizierten Motor mit der entsprechenden Modellnummer zu erhalten. Geben Sie an der Eingabeaufforderung alle Motorparameter erneut ein. Geben Sie den Befehl CONFIG gefolgt von RSTVAR ein.

- Wiederherstellen der Kundenparameter: Geben Sie an der Eingabeaufforderung RSTVAR ein. Übertragen Sie an den Antrieb die *.SSV-Datei der Kundenvariablen. Die Inhalte dieser Datei sollten als letzte Anweisung den Befehl CONFIG beinhalten. Der Antrieb führt diesen Befehl aus und konfiguriert sich selbst auf die Parameter, die gerade übertragen wurden. Anschließend folgt der Befehl SAVE, um die Inhalte im EEPROM zu speichern.

4.2.2 MultiDrop-Kommunikation

Wenn der Anwender MotionLink® in Betrieb nimmt, zeigt der Kommunikationsbildschirm die Schaltfläche “Scan For Drives” an. Bei Anwahl sucht die Software nach allen aktiven Antrieben (und der Adressen) an der Kette. Alle erkannten Adressen werden dann im Geräteauswahlmenü aufgelistet. Der Anwender muß nur den gewünschten Antrieb markieren, um mit der Kommunikation zu beginnen.

Zur Kommunikation mit einzelnen Antrieben in einer Daisy-Chain von einem Terminal aus, muß der Anwender an der Eingabeaufforderung folgendes eingeben:

“ \ x ” <cr> wobei x∈ {0..9, A..V, *, \}

entsprechend der DIP-Adresseinstellung des gewünschten Antriebs. Beispiel: Kommunikation mit Antrieb Nr. 8 (DIP-Einstellung: 01000), der Anwender müßte an der Eingabeaufforderung “\ 8” <cr> eingeben.

Um global alle Antriebe an der Kette zu adressieren, muß der Anwender an der Eingabeaufforderung folgendes eingeben:

“ \ * ” <cr>

Bei der globalen Adressierung der Antriebe tritt kein Zeichenecho an den Terminal auf.

4.2.3 Einschaltsequenz

Beim Einschalten führt der SERVO**STAR**® eine Reihe von Selbstprüfungen durch. Zeigt das Statusdisplay eine feststehende (nicht blinkende) Zahl an, so wurden keine Fehler gefunden und das EEPROM hat seine Parameter (oder die Werksdefaultwerte für den Fall von ungültigen EEPROM-Daten) in den RAM geladen. Der Enableschalter am I/O-Stecker (C3) kann nun aktiviert werden und somit die Servokreise aktivieren.

4.2.4 Aktivierung des Systems

Die Antriebsaktivierungslogik basiert auf den folgenden Variablenschaltern und -flags:

ACTIVE: Die Gesamtbereitschaftsflagge zeigt den aktiven/deaktiven Zustand des Antriebs an. Bei einem High (1), ist der Antrieb aktiviert und die Stromversorgung liegt am Motor an. Die folgende Gleichung muß Gültigkeit haben, damit ACTIVE ein High annimmt:

ACTIVE = (READY) AND (REMOTE) AND (DIPEN)
wobei READY = (DRIVEOK) AND (SWEN)

READY: Dieses Flag gibt an, daß der Antrieb keine Fehler aufweist und für das Hardware-Enable bereit ist.
DRIVEOK: Dieser Schalter gibt den Status der Antriebsfehler an.
SWEN: Dieser Schalter gibt den Status des Software-Enable an (EN oder DIS).
REMOTE: Dieser Schalter gibt den Status der Enable-Leitung am C3-Stecker an.
DIPEN: Dieser Schalter gibt den Zustand des DIP-Enable/Disable-Schalters (Nr. 8) an.

Bereitschafts-Flag		
DRIVEOK (Fehlerstatus)	**SWEN** (Softwareaktivierung)	**READY** (Antrieb bereit)
0 (Fehler bestehen)	0 (disable)	0
0 (Fehler bestehen)	1 (enable)	0
1 (keine Fehler)	0 (disable)	0
1 (keine Fehler)	1 (enable)	1

Aktiv Flag			
READY (Antrieb bereit)	**REMOTE** (Hardware Enable)	**DIPEN** (DIP-Schalter Enable)	**ACTIVE** (Strom zum Motor)
0	X	X	0 (nein)
X	0	X	0 (nein)
X	X	0	0 (nein)
1	1	1	1 (ja)

Wird der Antrieb nicht enabled, kann der Anwender den Zustand der Schalter und Flags durch Klicken auf die Schaltfläche “Status” in der oberen, rechten Ecke des Hauptbildschirms von MotionLink® prüfen. Bei Verwendung eines Terminals kann der Anwender den Antrieb auf den Wert durchsuchen, der in der STATUS Variablen gespeichert ist *(siehe VarCom-Referenzhandbuch auf der CD-ROM)*. Das Statusdisplay zeigt einen aktivierten Antrieb an, wenn der Dezimalpunkt feststehend leuchtet (nicht blinkt).

Kapitel 5 Systembetrieb

5.1 STATUS DISPLAY

Der SERVO**STAR**® ist mit einer Siebensegment-Anzeige, genannt Statusdisplay, ausgestattet, die vier Zustände anzeigt: Einschalten, Betriebsbereit, Störung und Aktueller Fehler. Der Dezimalpunkt zeigt den Zustand des Enable-Signals an.

Statusdisplay	
ANTRIEBS ZUSTAND	**DISPLAYANZEIGE**
Einschalten	Zeigt vorübergehend alle Displaysegmente (eine 8 bildend) und den Dezimalpunkt an.
Betriebsbereit (Keine Fehler)	Zeigt die Betriebsart (OPMODE) des Antriebs an (0-8).
Störung (blinkend)	Wird verwendet, um einen abnormalen Betriebszustand anzuzeigen: Wenn die Funktion 'Positionhalten' aktiv ist, blinkt die OPMODE-Zahl mit einer Rate von 1 Hz. Wurde ein Fehler detektiert, wird ein blinkender Kode angezeigt, um den Fehler zu identifizieren. Einige Kodes bestehen aus einer Sequenz von zwei oder mehr Ziffern (siehe Abschnitt zur Fehlersuche). Im allgemeinen führen diese Fehler zu einer verriegelten Deaktivierung (manchmal über Softwareschalter regelbar). Zum Löschen des Fehlers müssen Sie die Fernaktivierung umschalten (außer bei Überstrom). Wenn die Encoderinitialisierungsfunktion (ENCSTART) aktiv ist, blinkt die OPMODE-Zahl mit einer Frequenz von 3 Hz.
Aktueller Fehler	Zeigt einen Buchstaben für 500 ms an und kehrt dann in den Dauerzustand zurück. Der Timer ist rücksetzbar. C = Communications Error (Kommunikationsfehler) F = Drive is in FoldBack mode (Antrieb befindet sich im rückläufigen Modus)

Tabelle 5-1 Statusdisplayzustände

Statusdisplay-Dezimalpunkt	
DEZIMALPUNKT ZUSTAND	**ANTRIEBSSTATUS**
Betriebsbereit OFF	Keine Stromversorgung zum Motor
Betriebsbereit ON	Antrieb aktiviert, Stromversorgung zum Motor
Blinkend	Antrieb aktiviert, Stromversorgung zum Motor, aber eine Motorsicherheitsfunktion wurde deaktiviert (z.B. LIMDIS = 1).

Tabelle 5-2 Statusdisplay-Dezimalpunkt

5.2 BETRIEBSARTEN

Der SERVO**STAR**® ist in der Lage, verschiedene Betriebsarten anzunehmen. Die Werkskonfiguration ist OPMODE 1 (Analoger Geschwindigkeitsregler), kann aber vom Anwender neu konfiguriert werden. Nicht alle Befehle und Variablen sind in jedem OPMODE aktiv oder bedeutsam.

1. Digitale Drehzahlregelung (OPMODE = 0): Der SERVO**STAR**® ist als Drehzahlregler konfiguriert und wird durch den Drehzahlbefehl (J: Jog-Befehl oder STEP: Step-Befehl) über den seriellen Port gesteuert.

2. Analoge Drehzahlregelung (OPMODE = 1): Der SERVO**STAR**® ist als Drehzahlregler konfiguriert und wird über ein analoges Eingangssignal von +/- 10V oder den Jog-Befehle (J) gesteuert, die im konfigurierbaren I/O gespeichert sind. Die vorgegebene Drehzahl ist proportional zur Eingangsspannung.

3. Digitale Drehmoment- (Strom-) Regelung (OPMODE = 2): Der SERVO**STAR**® ist als Drehmomentregler konfiguriert und wird durch einen Strombefehl (Befehl T) über den seriellen Port gesteuert.

4. Analoge Drehmoment- (Strom-) Regelung (OPMODE = 3): Der SERVO**STAR**® ist als Drehmomentregler konfiguriert und wird über ein analoges Eingangssignal von +/- 10V gesteuert. Der vorgegebene Strom ist proportional zur Eingangsspannung.

5. Elektr. Getriebe (OPMODE = 4): Der SERVO**STAR**® ist als Lageregler konfiguriert, der in einer von drei Einstellungen betrieben werden kann (Encoder-Folgeregler, Impuls/Richtung, Up/Down-Zähler). Die verwendete Einstellung wird durch die Variable GEARMODE bestimmt.

6. Lageregler (OPMODE = 8): Der SERVO**STAR**® ist als ein digitaler oder analoger Lageregler konfiguriert, abhängig vom Wert des PCMDMODE, der absolute, inkrementale und analoge Befehle und Nullimpuls- und Zielsuchbefehle empfangen kann.

7. SERCOS-Regler (OPMODE = 5): Der SERVO**STAR**® muß als eine SERCOS-Einheit bestellt werden, um die Kommunikation in diesem OPMODE einzurichten.

Der SERCOS -Betrieb ist nur mit dem SERVOSTAR® MC-Regler möglich. Kontaktieren Sie den Kundensupport von Kollmorgen für nähere Informationen.

5.3 SYSTEM I/O

Dieser Abschnitt beschreibt die I/O-Funktionen des Steckers C3 (mit Ausnahme des Thermostateingangs am C2). Detaillierte Erklärungen zu den elektrischen Spezifikationen dieser Funktionen finden auf Seite 2-9 und im VarCom-Referenzhandbuch auf der CD-ROM.

5.3.1 Analogeingang (ANIN)

Die Lage-, Drehzahl- und Drehmomentregelung kann ihre Sollwerte von einer analogen Spannungsquelle erhalten und ist über die Variable OPMODE wählbar. Der analoge Eingang zum SERVO**STAR**® ist differentiell; dies bedeutet, daß die an den zwei Eingängen empfangenen Signale voneinander subtrahiert. Dieser Eingangstyp besitzt einen hohen Grad an Störfestigkeit. Dieser Analogeingang besitzt auch einen Tiefpaßfilter (ANLPFHZ), um Hochfrequenzstörung zu filtern.

Die Eingangsspannung vom Differenzempfänger wird in ein 14-Bit digitales Signal gewandelt. Der A/D-Konverter Ausgang wird vom Mikroprozessor alle 500µS für die Betriebsarten der Lageregelung, alle 250µS für die Drehzahlregelung und alle 62.5µS für die Drehmoment- (Strom)regelung eingelesen. Encoder-basierende Einheiten haben den zusätzlichen Vorteil eines Dualverstärkereingangs (ANDG). Bei Aktivierung verwendet das System zwei 14-Bit A/D-Eingänge, um das Analogsignal zu lesen. Ein Eingang liest das +/- 10V Signals direkt, während der andere eine 2x-Verstärkung beinhaltet. Wenn die Eingangsspannung weniger als 4V beträgt, wird der 2x-Kanal aktiv; dadurch wird die Auflösung auf 15-Bit erweitert. Über 4V verwendet das System die direkte 14-Bit-Umwandlung. Es werden spezielle Softwarealgorithmen verwendet, um eine Überschneidungsverzerrung zu vermeiden und eine Hysterese von 0,25 Volt hinzuzufügen.

Analoge Systeme benötigen oft eine Skalierung und ein Offset-Bias. Der SERVO**STAR**® addiert dem Eingangssignal eine analoge Offset-Spannung (ANOFF) hinzu und führt eine analoge Totband-Justierung (ANDB) durch. Das resultierende Signal wird skaliert durch die Eingangsskalierung des Lagereglers (GEARI, GEARO), des Drehzahlreglers (VSCALE) oder des Drehmomentreglers (ISCALE), bevor die Daten an den gewählten Regelkreis geleitet werden. Die analoge Eingangsvariable (ANIN) zeigt die analoge Ablesung nach der Offset- (ANOFF) und der Totband- (ANDB) Justierung an, aber vor der Skalierung. Der Variablenbereich ANIN beträgt +/- 22500 Counts (oder mV).

Der SERVO**STAR**® bietet auch eine automatische Analogeingang-Nullsetzfunktion. Das Aufrufen des Befehls ANZERO bei enabletem oder disabletem Antrieb startet die Abtastung der Motorgeschwindigkeit über einen Zeitraum von 32mSek. und aktualisiert dementsprechend ANOFF, um den Analogeingang-Offset auszugleichen. Dieser Befehl beinhaltet auch einen internen Offset-Mechanismus, der eine höhere Auflösung besitzt, als ANOFF bereitstellen kann.

5.3.2 Enable-Eingang (REMOTE)

Der opto-isolierte Enable-Eingang (REMOTE, 12-24 VDC) ist enabled oder disabled die Verstärker-Endstufe. Das Signal muß vom Kunden bereitgestellt werden, damit der Antrieb aktiviert (in Kombination mit anderen Parametern; ACTIVE) und betrieben werden kann. Verwenden Sie nicht die Logikstromversorgung (C5) für dieses Signal. Zu- und Abschalten des Enable-Signals führt auch zum Rücksetzen von Fehlermeldungen. Der Schalter kann auch verwendet werden, um verschiedene Referenzfahrten zu starten (HOMETYPE).

5.3.3 Konfigurierbare Eingänge (IN1, IN2, IN3)

Diese 12-24 VDC-Eingänge werden durch die Variable INxMODE definiert. Die Werte für INxMODE *(Siehe VarCom-Referenzhandbuch auf der CD-ROM)* stellen die Eingänge so ein, daß sie für folgende Funktionen verwendet werden können: CC/CCW-Hardware-Endschalter, Elektronisches Getriebe, digitale und analoges Positionstriggerung für inkrementale Bewegungen und Referenzfahrt, Konfiguration des Fehler-Relais, Triggerung des MotionLink®-Oszilloskope und mehr. Bei Einstellung auf die CC/CCW-Endschalter verhindern die Eingänge

die Drehung der Motorwelle in die jeweilige Richtung, sie disablen aber nicht den Antrieb oder verhindern die Drehung in die entgegengesetzte Richtung. Bitte beachten Sie, daß bei aktivierter Beschleunigungsbegrenzung (PROFMODE = 1) der Motor über eine Bremsrampe zum Stillstand bremst, nachdem der Endschalter betätigt wurde. Diese Eingänge sind opto-isoliert und werden als “active enable (aktive Aktivierung)” bezeichnet, das bedeutet, daß Spannung anliegen muß, damit das System betrieben werden kann. Dadurch wird eine ‘Totmann-Sicherheitsfunktion' bereitgestellt. Die Erregung der CW- und CCW-Endschalter versetzt den SERVO**STAR**® in den Haltenmodus HOLD. Diese Eingänge können auch invertiert werden (ININVx).

Die Eingänge sind werksseitig für die Endschalter eingerichtet. Das Statusdisplay kann ein blinkendes ‘L’ beim Einschalten melden, um anzuzeigen, daß ein Endschalter ausgelöst wurde. Wenn die Endschalter nicht verwendet werden, LIMDIS=1 auf setzen.

5.3.4 Konfigurierbare Ausgänge (ANOUT, O1)

Der ±10V (12-Bit-)Analogausgang (ANOUT) darf **nur** zur Anzeige verwendet werden. Angezeigt werden kann z.B. Geschwindigkeit, Strom, Leistung (PS), Positionsrückführung und Schleppfehler. Dieser Pin muß auf DC-COMMON (Pin 4) bezogen werden.

Der digitale Ausgang (O1, O1MODE) kann ein- und ausgeschaltet 'On/Off' werden, um verschiedene Antriebs-, Motor- und Variablenbedingungen anzuzeigen. Dazu gehören: absolute Geschwindigkeitswerte und Stromwerte, FoldBack-Bedingungen, Motorbremsen, Inpositions-Meldung- und Stillstandsmeldung, Positionsüberschreitung, Software-Endschalter und eine Enable-Zustand (ACTIVE). Die Pegel für Zustand, Nullsetzen und Triggern werden über O1MODE, O1RST, O1TRIG festgelegt.

5.3.5 Fehlerausgangs-Relais (RELAY, RELAYMODE)

Der SERVO**STAR**® bietet einen "Drive Ready / Drive Up" Ausgang in Form eines Relaisausgangs (RELAY). Der Relaisausgang (RELAY) wird durch den SERVO**STAR**® Mikroprozessor geregelt. Es gibt einen Softwareschalter (RELAYMODE), der den Relaisausgang (RELAY) so konfiguriert, daß dieser als Anzeige für ‘Drive Ready’ oder ‘Drive Up’ funktioniert:

1. Bei RELAYMODE = 0 ist das Relais geschlossen, wenn der Antrieb fehlerfrei und betriebsbereit ist. Dabei handelt es sich um eine ‘Drive Ready’ Konfiguration.

2. Bei RELAYMODE = 1 ist das Relais nur geschlossen, wenn der Antrieb aktiviert ist. Dabei handelt es sich um eine ‘Drive Up’ Konfiguration.

3. Bei RELAYMODE = 2 öffnet das Relais während eines Fehlers, wenn der Antrieb deaktiviert ist.

Der Anwender kann diesen Fehlerausgang darauf programmieren, bei jedem Systemfehler zu öffnen, indem er die Konfigurierbaren Eingänge triggert (INxMODE, INx)

5.3.6 Motorthermostat-Eingang (THERM, THERMODE)

Der SERVO**STAR**® ist mit einem Motorthermostat-Eingang am Stecker C2 ausgestattet, der auf verschiedene Thermostattypen (THERMTYPE) und auf verschiedene Reaktionen des Antriebs (THERM, THERMODE, THERMTIME) konfiguriert werden kann. Kollmorgen's **GOLD**LINE™ Motoren und Leitungen verbinden das Thermostat über die Rückführungsleitung. Das Thermostat muß im Normalbetrieb geschlossen sein, im Fehlerfalle (Übertemperatur) öffnen. Im Fehlerfall zeigt der Antrieb zeigt ein blinkendes ‘H’ im Statusdisplay an.

Wenn kein Motortemperaturgerät verwendet wird, muß der THERMODE auf 3 esetzt werden, um die Funktion zu deaktivieren; dadurch wird die Anzeige ‘H’ auf dem Statusdisplay abgeschaltet.

5.4 REGELKREISE

Dieser Abschnitt beschreibt die Servoregelkreise, deren Eigenschaften und Konfiguration *(für zusätzliche Informationen und nähere Details der Regelkreise siehe Hinweis ASU006H).*

5.4.1 Kernprozessoren

Ein 40 MHz Embedded Controller und ein 40 MHz DSP-Controller bilden das Herz des SERVO**STAR**®. Diese verwenden das interne Betriebssystem des SERVO**STAR**®, um die Eingänge zu überwachen, Ausgänge zu justieren, für die serielle Kommunikation und um die Servosteuerung aufrechtzuerhalten und Fehler zu überwachen. Die Flashmemory-Firmware, die den Kernprozessor steuert und dem SERVO**STAR**® seine Betriebscharakteristiken verleiht, ist im EPROM gespeichert. Die Versionsnummer der Firmware kann mit dem Befehl VER gelesen werden. Halten Sie bitte immer die Versionsnummer der Firmware bereit, wenn Sie den Kundensupport von Kollmorgen in Anspruch nehmen. Die aktuellste Version der Firmware können Sie von Kollmorgen erwerben und leicht mittels einem PC vor Ort installieren. Sie können die Firmware von einem Kollmorgen Vertriebshändler oder direkt über den Kundensupport von Kollmorgen erwerben *(siehe Kundensupport auf Seite 6-7).*

5.4.2 Servoregelkreise

Der SERVO**STAR**® bietet eine Hochleistungsmotorsteuerung durch die Steuerung von bis zu vier unterschiedlichen Regelkreissystemen innerhalb des DSP: die Strom-, Kommutierungs-, Drehzahl- und Lageregelkreise. Abbildung 5-1 liefert eine grafische Beschreibung der Regelkreise.

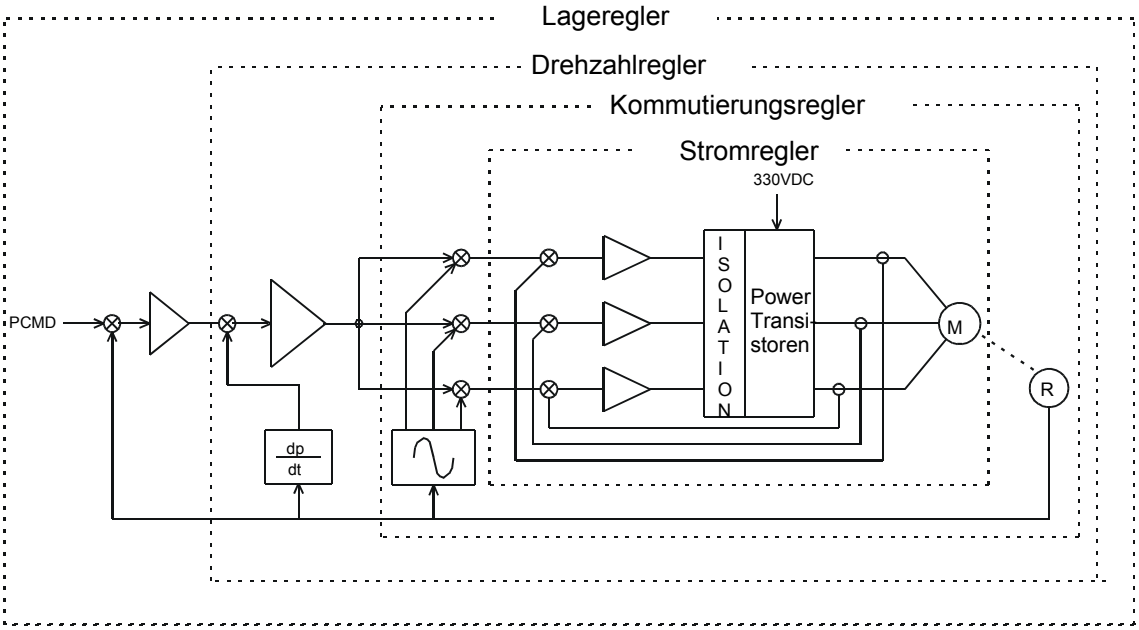


Abbildung 5-1 Regelkreisaufbau (MSU028D)

5.4.2.1 Stromregelkreis

Da Strom und Drehmoment in einem Permanentmagnetmotor proportional sind, wird der Stromregelkreis oft als Drehmomentregelkreis bezeichnet *(siehe auch Seite 5-7)*. Die Funktion des Stromregelkreises ist die Regelung des Motorstroms über einen Stromsollwert. Das Stromsollwertsignal kann von einer direkten Anwendereingabe (OPMODE's 2/3) oder vom Ausgang des Drehzahlregelkreises kommen. Es gibt tatsächlich drei Stromregelkreise, einen für jede Motorphase. Jeder Stromregelkreis erhält seinen Sollwert vom Kommutierungsregelkreis.

Der SERVO**STAR**® verwendet einen vollständig digitalen Stromregelkreis mit hoher Bandbreite und einer Abtastfrequenz von 16 kHz (62.5 µS). Alle Koeffizienten des Stromregelkreises werden digital innerhalb des Antriebs für einen gegebenen Satz aus Antriebs- und Motorparametern berechnet. Der Stromregelkreis nutzt adaptive Verstärkungen, um nichtlineare Effekte zu kompensieren.

Der Stromregelkreis ist elektrisch isolation zum DC-BUS. Er wandelt auch die Ausgangsspannung in ein pulsweitenmoduliertes Signal (PWM) um und bieten somit den höchstmöglichen Wirkungsgrad. Die PWM-Mittelfrequenz kann 8 oder 16 kHz entsprechend der Antriebsgröße betragen *(Siehe auch Seite 2-7)*.

5.4.2.2 Kommutierungskreis

Dieser Regelkreis wandelt einein Einzelphasen-Stromsollwert in ein dreiphasiges, positions-moduliertes Sinussignal an die Stromregelkreise um. Der SERVO**STAR**® ist mit einem patentierten Sinusgenerator ausgestattet, der eine Technik genannt 'Torque Angle Advance (Drehmomentwinkelvorlauf)' verwendet, um die höchste Leistung aus dem Motor zu holen. Der Sinusgenerator wird mit einer Rate von 16 kHz aktualisiert. Dadurch wird eine erstklassige Sinuskommutierung bei niedrigen und hohen Geschwindigkeiten gewährleistet. Der Sinusausgang muß auf die Gegen-EMK-Eigenschaften (MOTORBEMF) des Motors ausgerichtet werden. Darum ist die Resolverjustierung (oder Encoder) im Motor kritisch.

5.4.2.3 Drehzahlregelkreis

Der Drehzahlregelkreis dient der Regelung der Motorgeschwindigkeit. Der Drehzahlregelkreis ist ebenfalls vollständig digital und verwendet die Resolver- oder Encoder-Rückführungssignale, um die tatsächliche Motorgeschwindigkeit zu berechnen *(siehe Hinweis ASU008H auf der CD-ROM)*. Der Sollwert für den Drehzahlregelkreis kann von einer direkten Anwendereingabe (OPMODE'S 0/1) oder dem Ausgang des Lageregelkreises kommen. Beim Drehzahlregelkreis handelt es sich um ein digitales Abtastsystem mit einer Frequenz von 4 kHz.

Die Differenz zwischen der tatsächlichen und gewünschten Geschwindigkeit wird durch einen Kompensator-Algorithmus gefiltert und dem Kommutierungskreis zugeführt. Der SERVO**STAR**® bietet vier Drehzahlkompensatoren (Methoden zur Drehzahlregelung), diese sind über die Variable COMPMODE auswählbar: Proportional-Integral (PI), Pseudo-Derivative-Feedback mit Feed-Forward (PDFF), Phasenverschiebung und Erweiterte Phasenverschiebung *(siehe Hinweis ASU006H auf der CD-ROM)*

5.4.2.4 Lageregelkreis

Der Lageregelkreis soll die Motorwellenposition aufrecht halten. Der Lageregelkreis ist vollständig digital und verwendet Resolver-, Encoder- und Sinusencoderrückführungssignale, um die tatsächliche Motorposition zu bestimmen. Der Antrieb kann auch ein Positionssignal von einem externen Rückführungsgerät annehmen (z.B. Lastencoder). Die Frequenz der Abtastrate beträgt 2 kHz und kann für drei unterschiedliche Betriebsarten konfiguriert werden:

OPMODE 4: In diese Betriebsart arbeitet der SERVO**STAR**® als Impulsfolger (oder Hauptencoder) mit der Funktion Elektronisches Getriebe. Der Impulseingang kann über die konfigurierbaren Eingänge am Stecker C3 (bis max. 2.5KHz - opto-isoliert) oder des Enable-Eingangs am Stecker C8 (bis zu 3MHz) angeschlossen werden *(siehe Hinweis ASU002H auf der CD-ROM).*

OPMODE 8: Diese Betriebsart konfiguriert den SERVO**STAR**® als einen einfachen Positionierungsregler *(Siehe Hinweis ASU007H auf der CD-ROM).* Befindet sich der SERVO**STAR**® in dieser Betriebsart, können Positionsbefehle über den seriellen Anschluß, die konfigurierbaren I/Os oder den analogen Eingang erteilt werden (durch die Variable PCMDMODE). Der Lageregelkreis wurde auf einen vollständigen PID-Regler mit Beschleunigungs- und Feed Forward-Verstärkung erweitert. Zwei integrale Verstärkungsvariablen wurden hinzugefügt, um die Wirkung des Integralanteils während ausgewählter Teile des Verfahrweges zu begrenzen. Dadurch werden Probleme mit Überlaufen und Nachlaufen minimiert.

Die Verwendung eines digitalen Sollwertes (PCMDMODE=0) veranlasst den SERVO**STAR**® , einfache absolute, inkrementale Bewegungsprofile und Referenzfahrten mittels direkter Befehle über den Seriellen Port (MI, MA, MH) oder durch ein im Speicher vorkonfiguriertes Profil in Übereinstimmung mit den konfigurierbaren I/Os (MASPEED, MISPEED0-3, MAPOS, O1, O1MODE, INx, INxMODE) auszuführen.

Die Verwendung eines analogen Sollwertes (PCMDMODE=1) veranlasst den SERVO**STAR**® , den analogen Eingang zu skalieren (GEARI, GEARO) und die Beziehungen zwischen einer Änderung des Eingangssignals und der resultierenden Motorwellenbewegung festzulegen. Es gibt verschiedene Referenzfahrtarten (HOMETYPE), der Start erfolgt über die konfigurierbaren Eingänge oder den Enable-Eingang.

In dieser Betriebsart kann der Antrieb auch ein externes Lastrückführungssignal über den Stecker C8 (DUALFB=1) auswerten. Dadurch werden die Positionsungenauigkeiten eliminiert, die aufgrund von Getriebespiel und schlechter Kopplung bestehen, indem die Positionierung laut der Lastposition erfolgt (nicht der Motorwellenposition).

Der SERVO**STAR**® befindet sich auch im Positionsmodus, wenn sich der Antrieb in der Halteposition befindet (HOLD = 1).

5.5 DREHMOMENTREGELUNG

Die meisten Anwendungen verwenden den SERVO**STAR**® in der Drehmomentkonfiguration. Aufbau und Funktion der Regelkreise wurden in den vorhergehenden Abschnitten beschrieben. Nun geht es um den Betrieb als System. Der SERVO**STAR**® besitzt viele interne Variablen, die verwendet werden können, um den Systembetrieb zu untersuchen und zu bestimmen.

5.5.1 Digitale Drehmomentregelung

Der SERVO**STAR**® kann als digitaler, drehmoment-geregelter Verstärker betrieben werden (OPMODE 2). Er empfängt einen digitalen Befehl (T) von einem Host und erzeugt einen Stromsollwert (ICMD). Der Stromsollwert wird auf die zulässigen Spitzenstrom-Grenzwerte (IMAX, ILIM) und Dauerstrom-Grenzwerte (FoldBack-Funktionen, ICONT) geprüft. Der Sollwert wird sinusförmig kommutiert und dann dem dreiphasigen Stromregler zugeführt, der die Soll-Istwertabweichung berechnet. Diese Regelabweichung wird dann durch einen digitalen Phasenverschiebungs-Kompensator geführt. Der Ausgang des Kompensator wird in ein PWM-Signal umgewandelt und zur Leistungsendstufe geführt. Die Leistungsendstufe verwendet das Hochspannungs-DC-BUS-Modul (typischer 325 VDC Bus), um den erforderlichen Strom an die Motorwicklungen zu liefern. Der tatsächliche Motorstrom wird aktualisiert und der Prozeß beginnt von neuem. Im folgenden sehen Sie eine grafische Darstellung der digitalen Drehmomentregelung *(siehe VarCom-Referenzhandbuch auf der CD-Rom)*:

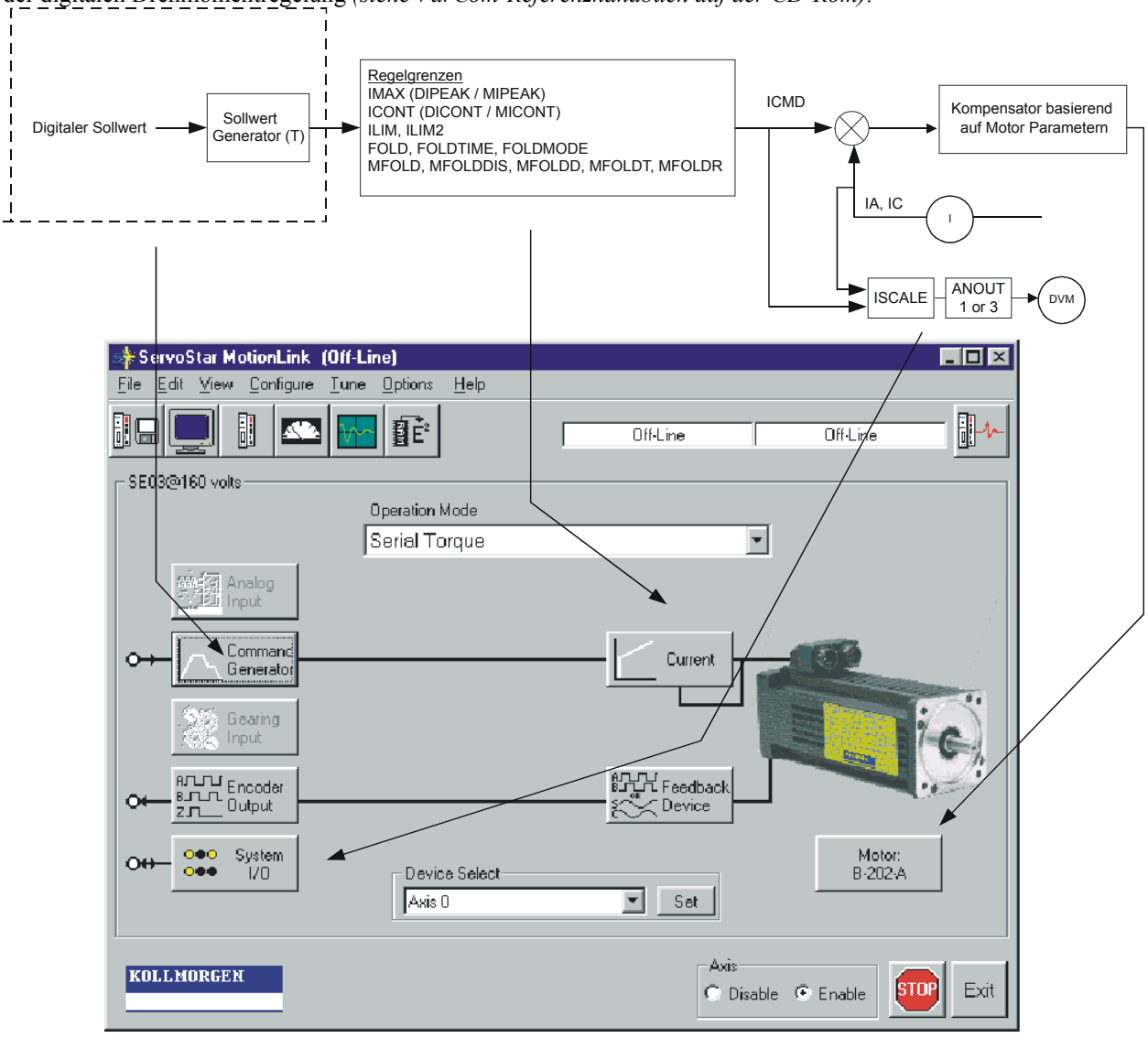


Abbildung 5-1 Betriebsart als digitaler Drehmomentregler mit MotionLink® (MSU024D)

5.5.2 Analoger Drehmomentregelung

Der SERVO**STAR**® wird oft als analoger Drehmomentregler (OPMODE 3) betrieben. In diesem Fall empfängt der Stromregelkreis seinen Sollwert vom Analog/Digital (A/D)-Konverter. Nach der Digitalisierung wird das Sollwertsignal durch einen Algorithmus verarbeitet, der das Signal normiert (ANOFF, ANDB, ANZERO), filtert (ANLPFHZ) und dann skaliert (ISCALE), bevor der Stromsollwert gebildet wird (ICMD). Der Stromsollwert (oder Drehmomentsollwert) wird auf die Spitzenstrom-Grenzwerte (IMAX, ILIM) und Dauerstrom-Grenzwerte (FoldBack-Funktionen, ICONT) begrenzt. Der Sollwert wird sinusförmige kommutiert und dann dem dreiphasigen Stromregler zugeführt, der die Soll-Istwertabweichung berechnet. Diese Regelabweichung wird dann durch einen digitalen Phasenverschiebungs-Kompensator geführt. Der Ausgang des Kompensator wird in ein PWM-Signal umgewandelt und zur Leistungsendstufe geführt. Die Leistungsendstufe verwendet das Hochspannungs-DC-BUS-Modul (typischer 325 VDC Bus), um den erforderlichen Strom an die Motorwicklungen zu liefern. Der tatsächliche Motorstrom wird aktualisiert und der Prozeß beginnt von neuem.

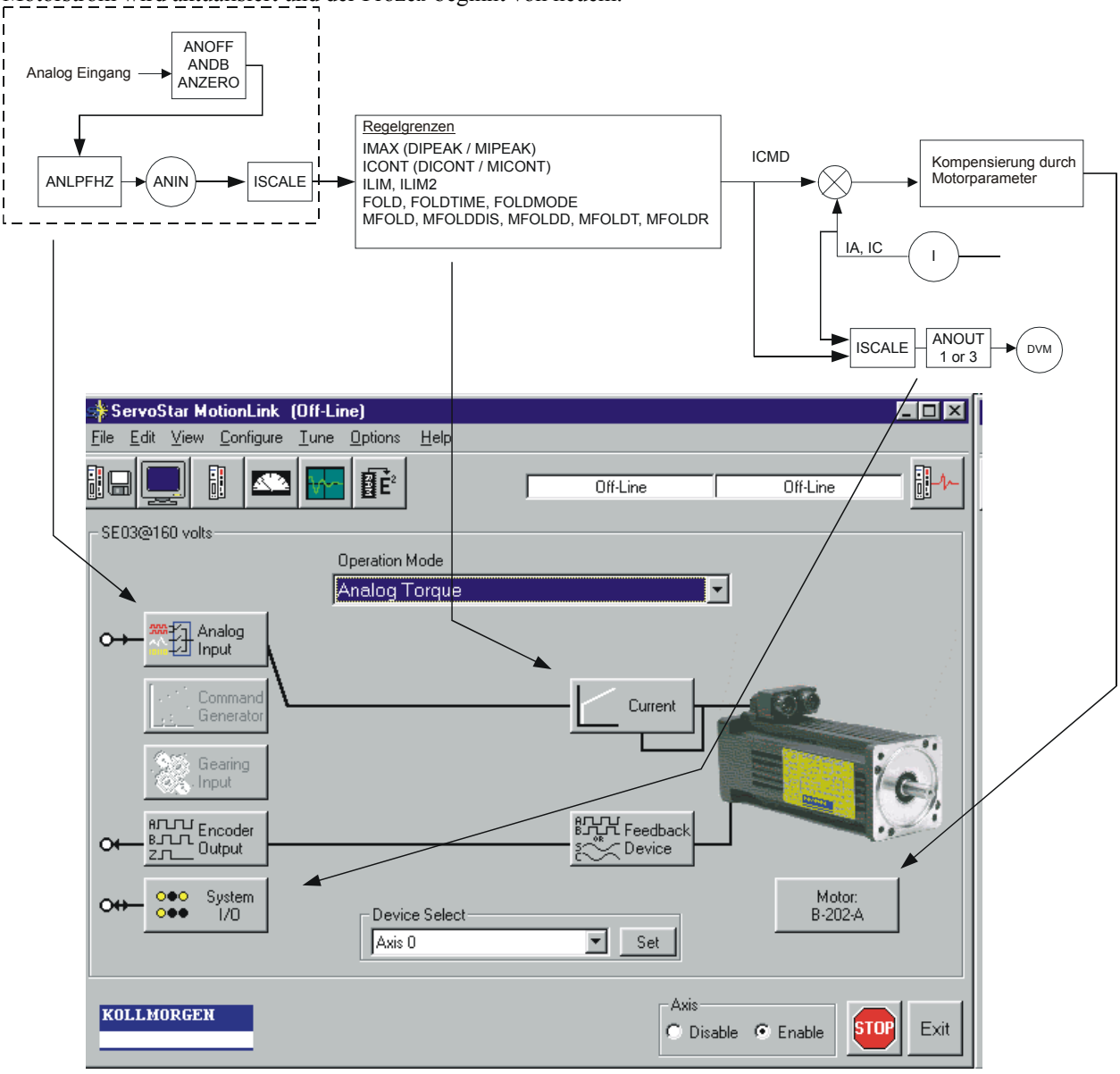


Abbildung 5-1 Betriebsart als analoger Drehmomentregler mit MotionLink® (MSU025D)

5.5.3 Stromabtastung

Der Stromkreis empfängt eine korrektive Rückführung von der Stromabtastung.

Die Stromabtastung wird von den Stromregelkreisen verwendet, um den Strom in jeder der drei Motorphasen zu regeln. Zwei Phasen (A und C) des Stromsignals werden vom Mikroprozessor mit einer Frequenz von 16kHz abgetastet. Der momentane Strom der A-Phase und C-Phase kann mittels Abfrage der entsprechenden Variablen IA und IC überwacht werden. Der Mikroprozessor berechnet den äquivalenten Absolutstrom, der als I überwacht werden kann. Dieser Wert kann als Durchschnitt für 2, 4, 8, 16, 32 oder 64 Abtastungen verwendet werden.

5.6 FOLDBACK

Der SERVO**STAR®** bietet zwei Arten von FoldBack-Schutz für Motor und Antrieb. Der Mikroprozessor des Antriebs überwacht das Stromrückführungsignal und stellt dem Anwender den Effektivwert bereit, der den Strom im Motor repräsentiert. Das System ist ähnlich einem "I²t Begrenzung".

5.6.1 Antriebs-FoldBack

Der FoldBack-Algorithmus überwacht die Stromrückführung und, wenn die Rückführung den Dauerstromnennwert der Antriebs/Motorkombination (ICONT) überschreitet, wird der Strom des Systems auf den ICONT-Pegel begrenzt. Zum Beispiel ermöglicht der FoldBack-Algorithmus beim Betrieb als Impulsfolger einen maximalen Spitzenstromausgang (IMAX) für 0,5 Sekunden. Danach schaltet der Antrieb in den “FoldBack Mode” (FOLD = 1) und beginnt einen exponentiellen FoldBack zum Dauerstromwert des Systems. Der exponentielle Abstieg vom Spitzenstrom zum Dauerstrom des Systems dauert ungefähr sechs Sekunden.

Für Antriebsströme, die ICONT überschreiten, aber unter IMAX liegen, wird die Verzögerung vor dem FoldBack auf über zwei Sekunden hinaus verlängert. Es vergehen mindestens zwei Sekunden, bevor der Antrieb in die Betriebsart 'FoldBack' schaltet, dies geschieht nur, wenn der maximale Spitzenstrom (IMAX) erreicht wird.

Die FoldBack-Funktion dient dem Schutz der Antriebselektronik, nicht dem Schutz des Motors. Der konfigurierbare Ausgang, O1, (Pin 12) kann so konfiguriert werden, daß er eine FoldBack-Bedingung anzeigt.

5.6.2 Motor-FoldBack

Dieser FoldBack-Algorithmus dient dem Motorschutz für den Fall, daß sich der Dauerstromnennwert des Antriebs über dem Dauerstromnennwert des Motors befindet. Diese Kombination ist oft für Anwendungen erwünscht, wo höchste Motorspitzendrehmomente erforderlich sind. Es besteht jedoch die Möglichkeit, daß der Antrieb den Motor dauerhaft mit einem zu hohen Strom versorgt und damit den Motor thermisch überlasten würde. Im Gegensatz zum Antriebs-FoldBack ist diese Funktion für den Anwender frei konfigurierbar (MFOLD, MFOLDD, MFOLDDIS, MFOLDR, MFOLDT).

Kapitel 6 SERVOSTAR Hilfe

6.1 TECHNISCHE INFORMATIONEN

Technische Unterlagen und Veröffentlichungen über den SERVO**STAR**® und seine dazugehörigen Anwendungen vervollständigen das Informationspaket, damit sich der Anwender mit dem Gerät vertraut machen kann. Diese Hinweise wurden von Kollmorgen's Ingenieuren und Technischen Mitarbeitern erstellt. Die CD-ROM beinhaltet Technische Dokumente in elektronischer Form als PDF-Datei. Der Anwender muß das Programm Adobe's Acrobat Reader (auch auf der CD-ROM) installiert haben, um diese Dokumente zu betrachten oder zu drucken. Die aktuellsten Versionen können von Kollmorgen's Webseite *(siehe Support auf Seite 6-7*) heruntergeladen werden.

6.2 FEHLERSUCHE

Das SERVO**STAR**® MotionLink® Paket wird mit umfassenden Hilfsmitteln und -werkzeugen für die Überwachung und Fehlersuche geliefert. Für die Fehlersuche des Antriebs ist ein Statusbildschirm vorhanden (klicken Sie auf die Schaltfläche "Status" in der oberen, rechten Ecke des Hauptbildschirms von MotionLink®). Dieser ermöglicht dem Anwender die Überprüfung des Aenable-Schalters, der Statusdisplay-LED, Fehlerstatus mit vollständiger Fehlerhistorie und Betriebsarteinstellung für verschiedene Schutzfunktionen des Antriebs. Im Terminalmodus kann der Anwender leicht die Inhalte prüfen, die in den Variablen STATUS, FLTHIST und ERR gespeichert sind.

Eine zusätzliche Hilfe bietet der I/O-Bildschirm in MotionLink® (klicken Sie auf die Schaltfläche "I/O" an der Seite des Hauptbildschirms von MotionLink®). Dieser ermöglicht dem Anwender, den Status der Hardware-Endschalter, des Motorthermostats und des Encoder-Ausgangs zu prüfen. Der Anwender kann auch den I/O am Stecker C3 für verschiedene Fehlersuch- und Überwachungsfunktionen einrichten.

Zur Überwachung der Systemleistung wird MotionLink® mit einer Reihe von Überwachungswerkzeugen geliefert. Der Kunde kann vom Überwachungsbildschirm (Monitor) aus eine Reihe von Variablen überwachen (klicken Sie auf die Schaltfläche "Monitor" an der Oberseite des Hauptbildschirms von MotionLink®) und bis zu drei Variablen gleichzeitig untereinander vergleichen. Der Bildschirm 'Tune' und 'Record' ermöglicht dem Anwender, die tatsächliche Leistung des Systems gegen ein vordefiniertes Sollwertprofil auszuwerten. Von diesem Bildschirm aus kann die Leistung durch Einstellung der Verstärkung variiert werden, bis das Optimum erreicht ist.

6.3 FEHLERCODES

In den meisten Fällen kommuniziert der SERVO**STAR**® Fehlerkodes mit einer Textmeldung über den seriellen Anschluß an den Host. Einige Fehlerkodes werden auch an das Statusdisplay übertragen. Dieselbe Meldung wird im EEPROM unter einem Fehlerhistorielogbuch (FLTHIST, ERR) gespeichert, so daß kein Verlust bei Ausfall oder Abschalten der Stromversorgung auftritt. Nicht alle Fehler generieren eine Meldung zurück an den Host. In diesen Fällen werden die Fehler nur mit dem Statusdisplay angezeigt.

Die Reaktion des SERVO**STAR**® auf einen Fehler hängt von der Schwere des Fehlers ab: 1) Warnungen (Error), werden nicht als Störung (Fault) angesehen und schalten nicht den Betrieb ab, 2) leichte Fehler (Faults), schalten

den Antrieb ab und erzeugen eine Fehlermeldung, 3) schwere Fehler, schalten nahezu alle Antriebsfunktionen einschließlich der Kommunikation ab.

Der Antrieb wird bei Auftreten einer Störung automatisch deaktiviert. Die Ausführung eines Disable-Befehls (DIS oder K) gefolgt vom Befehl EN oder Wegnahme des Enable-Signals (REMOTE) setzt die Störungsverriegelung zurück. Ist die Störung nicht länger vorhanden, wird das System reaktiviert.

6.3.1 FEHLERCODES SCHWERE FEHLER

Fehler nr.	Status Display	Fehlermeldung	Mögliche Ursache
1	t	Power stage OverTemp	Überlast, Lüfterfehlfunktion, Leistungsstufenfehler
2	o	OverVoltage	Übermäßige Bremshäufigkeit*
3	P	OverCurrent	Stoßstrom in der Endstufe*
4.0	r0	External feedback fault	Störungen auf der Rückführleitung
4.1	r1	Resolver line break	Bruch in Resolverrückführung
4.2	r2	RDC error	Störung in Resolver/Digital-Umwandlung
4.3	r3	Sine Encoder init fail	Sinus-Encoder hat nicht korrekt initialisiert
4.4	r4	A/B line break	Bruch in Encoder-A/B-Eingangsleitungen
4.5	r5	Nullimpuls line break	Bruch in Encoder-Nullimpuls-Eingangsleitung
4.6	r6	Illegal halls	Nicht zulässige Hallkombination
4.7	r7	C/D line break	Bruch in Sinusencoder-C/D-Leitung
4.8	r8	A/B out of range	Sinus-Encoder A/B-Pegel außerhalb des Bereichs
4.9	r9	Burst pulse overflow	Sinus-Encoderfehler
5	u	Under voltage	Busspannung zu niedrig
6	H	Motor over temperature	Motorüberlast verursacht Überhitzung
7.1	A1	Positive analog supply fail	Fehler in +12V Versorgung
7.2	A2	Negative analog supply fail	Fehler in -12V Versorgung
8	J	OverSpeed	Geschwindigkeit ≥ VOSPD
8.1	J1	OverSpeed	Geschwindigkeit ≥ 1.8 x VLIM
9	E	EEPROM failure	Fehlerhaftes EEPROM
10	e	EEPROM checksum fail	EEPROM-Prüfsumme beim Einschalten ungültig*
12	F	Foldback	System im FoldBack-Modus
14.1	d5	Positive over travel fault	PFB hat PMAX mit PLIM=1 überschritten
14.2	d6	Negative over travel fault	PFB hat PMIN mit PLIM=1 überschritten
15.1	d1	Numeric position deviation	Interner Fehler
15.2	d2	Excessive position deviation	PE > PEMAX
16	c	Communication interface	Es ist ein Kommunikationsfehler aufgetreten

*Diese Fehler können nur durch Aus-/Einschalten der Stromversorgung gelöscht werden

6.3.2 FEHLERCODES NICHT-FATALER STÖRUNGEN

Fehler nr.	Fehlermeldung	Mögliche Ursache
0	No Error	Es wurde keine Störung aufgezeichnet
20	Unknown Command	Undefinierter Befehl
21	Unknown Variable	Undefinierter Variablenname
22	Checksum error	Störung der Prüfsumme (ACKMODE 2)

23	Drive Active	Antrieb muß für den Befehl oder die Variable disabled sein
24	Drive Inactive	Antrieb muß für den Befehl oder die Variable enabled sein
25	Value out of range	Variablenwert außerhalb de zulässigen Bereichs
26	Negative Number	Variable muß ≥ 0 betragen
27	Not in proper Opmode	Nicht im korrekten Opmode für angegebenen Befehl
28	Syntax Error	Kommunikationsmeldung-Syntaxfehler
33	Tune Failed	AutoTuning versagt
34	Bad Bandwidth	AutoTuning Bandbreite außer Bereich
35	Bad Stability	Schlechte Stabilität
36	Not programmable	Variable läß sich nur lesen
37.01	Current loop design failed	CONFIG versagte aufgrund Stromkreisfehler
37.02	MENCRES out of range	CONFIG versagte aufgrund MENCRES
37.03	MENCOFF out of range	CONFIG versagte aufgrund MENCOFF
37.04	MSPEED out of range	CONFIG versagte aufgrund MSPEED
37.05	MBEMF out of range	CONFIG versagte aufgrund MBEMF
37.06	MJ out of range	CONFIG versagte aufgrund MJ
37.07	ACC out of range	CONFIG versagte aufgrund ACC
37.08	DEC out of range	CONFIG versagte aufgrund DEC
37.09	DECSTOP out of range	CONFIG versagte aufgrund DECSTOP
37.10	VLIM out of range	CONFIG versagte aufgrund VLIM
37.11	VOSPD out of range	CONFIG versagte aufgrund VOSPD
37.12	VSCALE out of range	CONFIG versagte aufgrund VSCALE
37.13	O1TRIG out of range	CONFIG versagte aufgrund O1TRIG
37.14	O1RST out of range	CONFIG versagte aufgrund O1RST
37.15	DISSPEED out of range	CONFIG versagte aufgrund DISSPEED
37.16	MENCTYPE out of range	CONFIG versagte aufgrund MENCTYPE
38	Communication error	Störung der physischen Kommunikationsschicht
39	Not in proper COMPMODE	Der Befehl REFRESH wurde mit COMPMODE ≠ 3 erteilt
40	EXT velocity param warning	D, H, R Parameter für COMP-MODE 3 besitzen nicht die korrekte Beziehung zueinander.
41	Vel loop design failed	Der Drehzahlregelkreis kann mit den gegebenen Parametern nicht konfiguriert werden.
42	Invalid EEPROM	Der EEPROM-Test versagte.
43	Recording active	Der erforderliche Befehl kann nicht ausgeführt werden, weil er mit einer gerade stattfindenden Aufzeichnung in Konflikt steht.
44	Rec data not available	Für den Befehl GET stehen keine Daten zur Verfügung.
45	EEPROM is empty	Daten können nicht geladen werden, weil das EEPROM leer ist.
46	Argument must be binary	Variablenargument muß Mehrfaches von 2 sein.
47	Burnin is active	Die angefragte Funktion kann nicht während Burnin (eine Werksfunktion) ausgeführt werden.
48	Burnin is not active	Burnin (Werksfunktion) kann nicht gestoppt werden, wenn nicht aktiv.
49	Conflicts with ENCOUT	Der erfragte Wert für VLIM steht im Konflikt mit ENCOUT.
50	Conflicts with VLIM	Der erfragte Wert für ENCOUT steht im Konflikt mit VLIM.
51	Not available	Der erfragte Variablenwert steht nicht zur Verfügung; siehe Beschreibung des Wertes in Abschnitt 1, um den Grund zu erfahren.
52	Drive is in Hold mode	Die Bewegung wurde mit dem Antrieb im Haltenmodus erfragt
53	Limit Switch Hold	Antrieb ist im Haltenmodus, weil der Endschalter ausgelöst wurde.
54	Command Into Limit	Erfragte Bewegung verläuft n Richtung des ausgelösten Endschalters.
55	Drive is in Zero Mode	Bewegung erfragt, während der Antrieb im Nullmodus ist
56	Motor is Jogging	'Tune cmd' kann nicht ausgeführt werden, weil sich der Motor im Tippbetrieb befindet.
57	Argument not divisible by 20	Argument muß eine Vielfaches von 20 sein

58	Encoder Initialization Process Active	Ein Befehl kann nicht ausgeführt werden, während der Encoderinitialisierungsvorgang aktiv ist.
60	Tune failed-no rotation	'Tune cmd' versagte, weil Motor nicht drhen kann.
62,66 70,74	Tune failed-current sat	'Tune cmd' versagte, weil der Stromkreis gesättigt ist.
63,67 71,75	Tune failed-no vel design	'Tune cmd' versagte, weil der Drehzahlregelkreis nicht geschlossen werden konnte.
76	Disable During Tune	'Tune cmd' versagte, weil der Antrieb deaktiviert war.
77	Hold During Tune	'Tune cmd' versagte, weil der Antrieb in den Haltenmodus 'Hold' geschaltet hat.
78	Low Velocity Limits	'Tune cmd' versagte, weil VLIM zu niedrig ist.
79	Use Lower Bandwidth	'Tune cmd' benötigt eine geringere Bandbreite, um auszuführen.
80	Drive in Dual Feedback mode	Befehl kann nicht akzeptiert werden, weil duale Rückführung aktiv ist.
81	Drive is in Gear mode	Befehl kann nicht akzeptiert werden, weil sich der Antrieb im Getriebemodus befindet.
82	Functionality is occupied	Gewählte INxMODE-Funktion ist bereits einem anderen INxMODE zugewiesen.
83	Warning: A/B Line not routed	Gewählter GEARMODE benötigt A/B-Eingänge, um mittels INxMODE 5 und 6 geroutet zu werden.
84	Warning: Limit sw not routed	Grenzschalter müssen mittels INxMODE 1 und 2 geroutet werden.
85	Move is pending	Der zuletzt bestellte Bewegungsbefehl wurde noch nicht beendet.
90	Incorrect password	Das vom Anwender eingegebene Paßwort ist nicht korrekt.
91	Password protected	Der vom Anwender erfragte Befehl oder die Variable sind paßwortgeschützt.
92	Capture during homing	Eine Positionserfassung trat während der Referenzfahrt auf.
93	Homing during capture	Referenzfahrt wurde während einer Positionserfassung gestartet.
94	Capture process not done	Der erfragte Befehl kann nicht verarbeitet werden, weil die Positionserfassung nicht beendet ist.
95	Capture process not active	Der erfragte Befehl kann nicht verarbeitet werden, weil die Positionserfassung nicht aktiv ist.
96	Capture process not enabled	Positionserfassung kann nicht ausgeführt werden.
97	ENCSTART while ACONFIG	
999	SERCOS test failure	

6.3.3 STÖRUNGEN OHNE MELDUNG

Fehlerbeschreibung	schwer	leicht	Blinkendes Status Display	Status Display
Watchdog (DSP)	X		≡	
Watchdog (HPC)	X			≡
Keine Kompensation	X		-1	
Ungültige Drehzahlregelung	X		-2	
Encoder bei Versuch zu aktivieren nicht initialisiert	X		-3	
Encoderinitialisierungfehler	X		-4	
AutoConfig-Fehler	X		-5	
Hardware-CW-Endschalter offen		X	L 1	
Hardware-CCW-Endschalter offen		X	L 2	
Hardware-CW und CCW-Endschalter offen		X	L 3	
Software-CW-Endschalter ist ausgelöst (PFB>PMAX & PLIM=2)		X	L 4	

Software-CCW-Endschalter ist ausgelöst (PFB<PMIN & PLIM=2)		X	L 5	
Positive und negative Analogsversorgung Fehler	X		A 3	
RAM-Fehler (während Initialisierung)	X			I
EPROM-Checksum (während Initialisierung)	X			c
Altera-Lastfehler (während Initialisierung)			E101	
Altera-DPRAM-Fehler (während Initialisierung)			E102	
DSP-Lastfehler (während Initialisierung)			E103	
DSP-Alive-Fehler (während Initialisierung)			E104	
Test-LED			8	
Nullimpulsposition mit Nullgeschwindigkeit			b	

6.4 FEHLERÜBERWACHUNG

Der SERVO**STAR**® Mikroprozessor überwacht kontinuierlich den Status vieler verschiedener Komponenten. Im allgemeinen speichert der SERVO**STAR**® alle Fehlerbedingungen, so daß der Anwender die Ursache des Problems herausfinden kann. Bei Erkennung eines Fehlers wird dieser im internen Fehlerlogbuch aufgezeichnet, das im Statusdisplay angezeigt wird, und über den seriellen Anschluß ausgegeben. Die meisten Bedingungen führen zu einer Deaktivierung des Antriebs. Viele Fehler/Störungen können durch Umschalten der Enable-Signals (REMOTE input) zurückgesetzt werden.

Im folgenden finden Sie eine Liste einiger der häufigeren Fehler/Störungen, die der Antrieb in der Hardware oder dem Betriebssystem erkennen kann.

- **Motorübertemperatur:** Das Thermostat des Motors wird überwacht. Der Anwender kann definieren (mittels THERMODE), was bei einer Fehlerbedingung (offen) geschehen soll. Die massivste Reaktion ist die Deaktivierung der Leistungsstufe, wenn ein ‘H’ im Statusdisplay erscheint und die Fehlerrelaiskontakte (RELAY) offen sind.
- **Hardware-Endschalter:** Die Eingänge IN1, IN2, IN3 werden kontinuierlich überwacht. Wenn die Variablen INxMODE diese Eingänge für CW/CCW-Endschalter festlegen, werden sie "Öffnen" überprüft. Obwohl es sich nicht unbedingt um eine Fehlerbedingung handelt, kann der Motorbetrieb durch diese Eingänge beeinflußt werden. Der SERVO**STAR**® kann die Endschalter ignorieren, wenn der Anwender LIMDIS = 1 festlegt. Die massivste Reaktion ist, daß eine weitere Bewegung in die gegebene Richtung bei einem angezeigten ‘L’ im Statusdisplay nicht zulässig ist. Wenn die CW- und CCW- Endschalter öffnen, schaltet der SERVO**STAR**® in die Halteposition (HOLD = 1).
- **Antriebsübertemperatur:** Die interne Kühlkörpertemperatur wird auf Überhitzung überwacht. Diese Bedingung führt dazu, daß ein ‘t’ angezeigt und der Antrieb deaktiviert wird. Der Antrieb kühlt schließlich ab, so daß ein Nullsetzen dieser Bedingung möglich ist.
- **RMS-Überstrom (FoldBack):** Das FoldBack-Detektionssystem kann den zur Verfügung stehenden Ausgangsstrom begrenzen. Hierbei handelt es sich nicht um eine echte Fehlerbedingung. Diese kann aber eine unerwünschte Einschränkung bedeuten, wenn der Stromsollwert auf einen Wert unterhalb des für die Leistung erforderlichen Wertes beschränkt wird. Diese Bedingung wird durch ein blinkendes ‘F’ im Statusdisplay angezeigt und kann durch Überwachung der FOLD-Schaltervariable erkannt werden.
- **Bus-Überspannung:** Eine Überspannung im DC-Bus schaltet den Antrieb ab und zeigt ein kleines ‘o’ im Statusdisplay an. Diese Störung tritt zumeist während des Bremsbetriebs (Regeneration) auf, wenn der BUS auf höhere Werte als von der Stromversorgung erzeugt angehoben wird.
- **Bus-Unterspannung:** Eine Unterspannung im DC-Bus schaltet den Antrieb ab und zeigt ein kleines ‘u’ im Statusdisplay an. Diese Störung tritt normalerweise auf, wenn die Leistungsversorgung ausfällt oder eine Störung im integrierten Netzteil auftritt.
- **Endstufenstörung (Überstrom):** Einie Hardwareschaltung überwacht die Endstufe auf Kurzschluß, Transistorfehler und momentanen Überstrom. Im allgemeinen kann eine nur durch Aus-/Einschalten der

Stromversorgung zurückgesetzt werden. Diese Bedingung wird durch ein blinkendes ‘P’ im Statusdisplay angezeigt.

- **Rückführung fehlt:** Ein Leitungsbruch in Encoder-Systemen oder das Fehlen des Sinus- und Kosinussignals in Resolver-Systemen wird erkannt. Das Nichtvorhandensein eines diese Signale disabled den SERVO**STAR®** , ein ‘r’ wird im Statusdisplay angezeigt.
- **Störungen der Niederspannung:** Die Werte der analogen +/- 12 VDC Stromversorgung befinden sich außerhalb der Toleranz. Es wird ein ‘A’ angezeigt und der Antrieb disabled.
- **Überdrehzahl:** Die Software überwacht kontinuierlich die aktuelle Drehzahl. Wenn die Motorgeschwindigkeit den Grenzwert VOSPD überschreitet, wird ein ‘J’ angezeigt und der Antrieb deaktiviert. Diese Störung tritt normalerweise auf, wenn das System nicht korrekt eingestellt und abgestimmt wurde und die Last die vorgegebene (Befehl) Geschwindigkeit überschreitet.
- **Kein Kompensator:** Für den Fall, daß der SERVO**STAR®** keinen Kompensator erzeugen kann, z.B. nach einem RSTVAR-Befehl, CLREEPROM oder einer Änderung in den Motor- oder Antriebsparametern, wird ein blinkendes Minuszeichen (-) angezeigt und der Antrieb disabled.
- **Speicherzuverlässigkeit:** Während des Initialisierungsvorgangs beim Einschalten werden die Laufzeit, der Variablenspeicher (RAM - Random Access Memory) und der Programmspeicher (EPROM - Electrically Programmable Read Only Memory) geprüft.

  Bei Erkennung eines RAM-Fehlers wird ein ‘I’ angezeigt und der Antrieb gestoppt. Bei Erkennung eines EPROM-Fehlers wird ein ‘c’ angezeigt und der Antrieb gestoppt.

  Die Anwenderkonfiguration des permanenten Speichers (EEPROM - Electrically Erasable Programmable Read Only Memory) wird beim Einschalten auch auf Integrität geprüft. Jegliche Diskrepanz in diesen Daten wird über ein ‘e’ im Statusdisplay angezeigt. Ist das Einschalten erfolgreich verlaufen, wird jeder nachfolgender Fehler im Betrieb des EEPROM durch ein ‘E’ im Statusdisplay angezeigt.
- **Watchdogs:** Zusätzlich ist der SERVO**STAR®** mit einem Watchdog-System ausgestattet, um die Integrität des Softwarebetriebs zu gewährleisten. Ein Fehler wird durch drei Balken auf dem Statusdisplay angezeigt und führt zum Halt des Antriebs. Diese Anzeige weist normalerweise auf ernste Probleme hin. Kontaktieren Sie bitte den Kundensupport von Kollmorgen, um Technische Hilfe zu erhalten.

6.5 FIRMWARE-UPGRADES

Gelegentlich erweitert Kollmorgen den Funktionsumfang seiner. Zusätzliche Funktionen für den SERVO**STAR®** können leicht vor Ort installiert werden. Dazu wird ein neues Firmware-Upgrade über den seriellen Anschluß des Antriebs direkt von einem Hostcomputer heruntergeladen.

Der Kunde, der ein Firmware-Upgrade bestellt hat, erhält eine Datei mit dem Namen “UPGRADE.EXE”. Klicken Sie auf diese Datei und ein Windowsprogramm fordert den Anwender auf, eine Methode zum Auspacken, die Baudrate und den Kommunikationsanschluß auszuwählen. Ist die Wahl der Baudrate und des Kommunikationsanschlusses inkorrekt, oder ist der Antrieb für eine MultiDrop-Kommunikation eingerichtet, erscheint ein DOS-Fenster und meldet das Auftreten eines Fehlers. Schließen Sie einfach das Fenster und wählen eine andere Baudrate und/oder Kommunikationsanschluß.

Kontaktieren Sie den Kundensupport von Kollmorgen, um die aktuellste Firmwareversion oder zusätzliche Hilfe zu erhalten.

6.6 KUNDENSUPPORT

Wir möchten unseren Kunden Informationen und Ressourcen unverzüglich bei Bedarf bereitstellen. Diesem Ziel wird Kollmorgen durch sein zentrales Kundenservicecenter gerecht.. Unter der u.a. Rufnummer und Adresse erhalten Sie Informationen zum Status der Bestellung, Lieferinformationen, Geräteinformationen und Literatur, außerdem Technische Unterstützung für Anwendungen vor Ort:

Kollmorgen Seidel GmbH & Co. KG
Wacholderstraße 40-42
40489 Düsseldorf
Deutschland
Telefon: +49(0)203/9979-0
Fax: +49(0)203/9979-155
Email: sales-eu@kollmorgen.com
Http://www.kollmorgen-seidel.de

Diese Seite wurde bewußt leer gelassen.

Kapitel 7 INDEX

ACC 2-3
ACKMODE 2-4
ACONFIG 2-3
ACONFIGST 2-3
ACTIVE 2-6, 4-10, 5-3, 5-4
ADDR 2-4
Analog Eingang
  Beschreibung 5-3
  dual gain 2-4
  Filter 2-4
  Spezifikationen 2-9
ANDB 2-4, 5-3, 5-9
ANIN 2-4, 5-3
ANLPFHZ 2-4, 5-3
ANOFF 2-4, 5-3, 5-9
ANOUT 2-5, 5-4
ANZERO 2-4, 5-3
AutoConfig routine 2-3
AutoTune ..... ***Siehe* Drehzahlregler**
Bremsen
  elektr. Bremsen 2-3
BW 2-2
CCWLIM 2-3, 2-6
CE ..... v, 3-13
  Filter 3-13
    Hersteller 3-19
    I/O 3-16
    Motor 3-14
COMPFILT 2-2
COMPMODE 2-2, 5-6
CONFIG 4-9
cUL v
Current Loop 5-6
  features 2-1
CWLIM 2-3, 2-6
DEC 2-3
Deceleration 5-4
DECSTOP 2-3, 2-6, 3-9
DICONT 2-5
DIP 2-4, 2-5, 3-9, 4-1, 4-2, 4-3, 4-9, 4-10
DIP Schalter ..... Siehe Serielle Kommunikation
DIPEAK 2-5
DIPEN 2-5, 2-6, 4-10
DIR 2-3
DIS 2-3, 2-6, 4-10
DISSPEED 2-3, 2-6
DISTIME 2-3, 2-6
Drehmomentregler ..... *Siehe* Stromregler
Drehzahlregler 2-2, 5-6
  Analog Eingang 5-3
  Eigenschaften ..... ***Siehe* AppNote ASU008H**
  feed-forward Beschleunigung 2-3, 5-7
  Filter 2-2
  homing ..... *Siehe* Appnote ASU008H
  Konfigurierbare I/O 2-2
  OPMODE 0 5-2
  Spezifikationen 2-9
  tuning ..... *Siehe* AppNote ASU006H
DRIVEOK 2-6, 4-10
Dual Gain Eingang ..... *Siehe* Analog Eingang
DUALFB 5-7
DUMP 2-4, 4-9
ECHO 2-4
EN 2-6, 4-10
Enable 4-10, 5-3
Enable Eingang ..... *Siehe* Konfigurierbare I/O
ENCINIT 2-4
ENCINITST 2-4
Encoder 2-11
  Auflösung 2-12
  C2 3-8
  Kabellänge, Genauigkeit 2-12
  Spezifikationen 2-12
  Typen 2-4, 2-11
Encoder-ÄQUIVALENZ-AUSGANG 2-15
  Encoder System
    A/B Phasenlage 2-16
  Resolver System
    A/B Phasenlage 2-16
  Nullimpuls 2-15
ENCOUT 2-5
ENCSTART 2-4, 5-1
Erdung 3-4
  Kabelschellen 3-5
  Schaltschrank 3-4
  Schirmanschluß 3-5
  Verdrahtung 3-4
ERR 2-6, 6-1
Fehlerausgangs-Relais ..... *Siehe* Konfigurierbare I/O
Filter
  Analog Eingang 2-4
  Notch 2-2
  Tiefpass 2-2, 5-3
FILTMODE 2-2
FLTCLR 2-6
FLTHIST 2-6, 6-1
FOLD 2-1, 2-6, 5-10, 6-5
FoldBack 5-10
  Antrieb 2-6, 5-10
  Motor 2-3, 5-10

FOLDMODE....2-1, 2-6
GEAR....2-2
GEARI....2-2
GEARMODE....2-2, 5-2
GEARO....2-2
GET....2-4
GETMODE....2-4
GP....2-3
GPAFR....2-3
GPAFR2....2-3
GPD....2-3
GPI....2-3
GPISATIN....2-3
GPISATOUT....2-3
GPVFR....2-3
GV....2-2
GVI....2-2
HALLS....2-5
HOLD....2-3, 3-9, 5-4, 5-7, 6-5
HOMESPD....2-2
HOMESTATE....2-2
HOMETYPE....2-2, 5-3
Host Terminal....*Siehe* MotionLink
HWPOS....2-3, 2-5
I....2-5, 5-8, 5-9, 5-10
I/O....*Siehe* Konfigurierbare I/O
IA....2-5, 5-10
IC....2-5, 5-10
ICMD....2-5
ICONT....2-5, 5-8, 5-9, 5-10
IFRIC....2-3
IGRA....2-3
ILIM....2-1, 5-8, 5-9
ILIM2....2-1
ILSBMODE....2-4
IMAX....2-1, 2-5, 5-8, 5-9, 5-10
IN....2-5
IN1....5-3, 6-5
IN2....5-3, 6-5
IN3....5-3, 6-5
INDEXPOS....2-15
ININVx....5-4
INPOS....2-2, 2-3, 2-5
INx....5-7
INxMODE....5-7
ISCALE....2-4, 5-3
ISTOP....2-3, 2-6
IZERO....2-4
J....2-2, 5-2
K....2-3, 2-6, 2-9
Konfigurierbare I/O
  C3 Ausgänge....5-4
  C3 Eingänge....5-3
    invertieren....5-4
  use in positioning....5-7
KundenSupport....1-3, 6-7
KV....2-2
KVFR....2-2
KVI....2-2
Lageregler....2-3, 5-7
  analoger Eingang....2-2
  digital....5-2
  digitaler Eingang....2-2
  Dual loop....2-2, 5-7
  Eigenschaften....Siehe AppNote ASU007H
  Elektr. Getriebe....2-2
  Referenzfahrt....2-2, 5-7
  Nullung....2-2, 5-7
  Spezifikationen....2-9
LIMDIS....2-3, 2-6, 5-1, 5-4, 6-5
LIST....2-4
LMJR....2-2
LOAD....4-9
LPFHZ1....2-2
LPFHZ2....2-2
MA....2-2, 2-8
MAPOS....2-2, 5-7
MASPEED....2-2, 5-7
MBEMF....2-3
MBEMFCOMP....2-1, 2-3
MENCOFF....2-4
MENCRES....2-4, 2-5, 2-15
MENCTYPE....2-4
MFBDIR....2-3
MFOLD....2-3, 2-6, 5-10
MFOLDD....2-3, 2-6, 5-10
MFOLDDIS....2-3, 2-6, 5-10
MFOLDR....2-3, 2-6, 5-10
MFOLDT....2-3, 2-6, 5-10
MH....2-2
MHINVA....2-4
MHINVB....2-4
MHINVC....2-4
MI....2-2
MICONT....2-1, 2-3
MIPEAK....2-1, 2-3
MLGAINC....2-1
MLGAINP....2-1
MLGAINZ....2-1
MLIST....2-4
Model Nummer
  SERVOSTAR....2-7
MotionLink
  auto-setup....4-5
  Installation....4-4
  Parameter einstellen....4-6
  Programmstart....4-4
  Speichern im EEPROM....4-8
  Terminal mode....4-8
MOTOR....2-6
MOTORTYPE....2-3
MPHASE....2-4
MPITCH....2-3
MPOLES....2-4
MRESPOLES....2-4
MSG....2-4
MSININT....2-4
MSPEED....2-3
MTANGLC....2-3, 2-6
MTANGLP....2-3, 2-6
MultiDrop....Siehe Serielle Kommunikation
MVANGLF....2-3
MVANGLH....2-3
NOTCHBW....2-2

Nullung.....*Siehe* Lageregler
O1.....2-5, 5-4
O1MODE..... 2-5, 5-4, 5-7
O1RST.....2-5, 5-4
O1TRIG.....2-5, 5-4
OPMODE..... 2-1, 2-2, 3-9, 5-1, 5-2, 5-3, 5-6, 5-7, 5-9
PCMD.....2-5
PCMDMODE.....2-2
PE.....2-3, 2-5
PEINPOS.....2-2, 2-3
PEMAX.....2-3, 2-6
PEXT.....2-2, 2-5
PEXTOFF.....2-2
PFB.....2-3, 2-5
PFBOFF.....2-3
PLIM.....2-3, 2-6
PMAX.....2-3, 2-6
PMIN.....2-3, 2-6
PRD..... 2-3, 2-5, 5-8, 5-9
PROMPT.....2-4
PSCALE.....2-2, 2-4
RDRES.....2-4, 2-11
READY.....2-6, 4-10
RECDONE.....2-5
RECING.....2-5
RECOFF.....2-5
RECORD.....2-5
RECRDY.....2-5
RECTRIG.....2-5
Referenzfahrt.....*Siehe* Lageregler
RELAY..... 2-6, 5-4, 6-5
RELAYMODE.....2-6, 5-4
REMOTE..... 2-6, 4-5, 4-10, 5-3, 6-5
Remote Enable Eingang..... *Siehe* Konfigurierbare I/O
Resolver.....**2-4**, 2-10
  Auflösung.....2-11
  C2.....3-8
  Genauigkeit.....2-11
  Kabellänge.....2-10
  Nullpunkt-Offset.....2-4
  Spezifikationen.....2-10
RS-232-A.....*Siehe* Serielle Kommunikation
RS-485.....*Siehe* Serielle Kommunikation
RSTVAR.....4-9, 6-6
Rückführung
  Dual loop.....2-2
S.....2-3, 2-6
SAVE.....4-8, 4-9
Schaltschrank.....3-4
Schirmanschluß.....3-5
SERIALNO.....2-6
Serielle Kommunikation.....4-2
  Addressierung
    MultiDrop DIP Schalter.....3-9, 4-3
  C1.....3-8
  Datenübertragung.....2-4
  MultiDrop.....4-9
  Port Eigenschaften.....2-4
  Protokoll..... 2-4 *Siehe* AppNote ASU003H
  RS-232-A.....4-2
  RS-485.....4-2
Seriennummer
  SERVOSTAR.....2-7
Sinus Encoder.....2-13
  Auflösung.....2-14
  C2.....3-8
  Genauigkeit.....2-14
  Kabellänge.....2-14
  Spezifikationen.....2-14
  Typen.....2-13
STAT..... 2-5, 2-6
STATUS.....2-5, 2-6, 4-10, 5-1, 6-1
Status Display.....5-1
  decimal point.....5-1
STATUS2.....2-5
STEP..... 2-2, 5-2
STOP..... 2-3, 2-6
STOPMODE..... 2-3, 2-6
Stromregler.....2-1
  Abtastung.....5-10
  adaptive Verst.....2-1
  Analog Eingang.....5-3
  Analoge Drehmomentregelung.....5-9
  Digitale Drehmomentregelung.....5-8
  Drehmomentregelung.....5-7
  feed-forward Beschleunigung.....2-3
  Kommutierung.....5-6
  Spezifikationen.....2-9
SWEN..... 2-6, 4-10
System I/O..... 5-3 *Siehe* Konfigurierbare I/O
T..... 2-1, 5-2
Terminal, dumb.....4-8 *Siehe* MotionLink
  MultiDrop.....4-9
  Parameter einstellen.....4-8
  Speichern im EEPROM.....4-9
TESTLED.....2-5
TF.....2-2
THERM..... 2-6, 5-4
THERMODE..... 2-6, 5-4, 6-5
THERMTIME..... 2-6, 5-4
THERMTYPE..... 2-6, 5-4
TRUN.....2-6
TUNE.....2-2
UL.....v
UNITS.....5-3
UVMODE.....2-6
UVRECOVER.....2-6
UVTIME.....2-6
V..... 2-5, 5-8, 5-9
VBUS..... 4-6, 4-8
VCMD..... 2-5, 5-9
VE.....2-5
VER..... 2-6, 5-5
Verdrahtung.....3-4
VEXT.....2-2
VLIM..... 2-2, 2-11
VMAX..... 2-4, 2-8, 2-9
VOSPD..... 2-2, 2-6, 6-6
VSCALE..... 2-4, 5-3, 5-9
Warnsymbole.....iv
XENCDIR.....2-2
XENCRES.....2-2
ZERO.....2-4

Vertrieb und Service / Sales and Service / Agence et Services

Bundesrepublik Deutschland/
Germany/Allemagne

Kollmorgen Seidel GmbH & Co. KG
Verkaufsniederlassung Nord
Heinrich-Albertz- Str. 40
29221 Celle
Tel.: +49(0)5141 - 98 10 40
Fax: +49(0)5141 - 98 10 41

Kollmorgen Seidel GmbH & Co. KG
Verkaufsniederlassung West
Lilienstraße 3
42719 Solingen
Tel.: +49(0)212 - 2 30 77 99
Fax: +49(0)212 - 2 30 77 97

Kollmorgen Seidel GmbH & Co. KG
Verkaufsniederlassung Süd-West
Lessingstr. 41
75015 Bretten
Tel.: +49(0)7252 - 97 39 040
Fax: +49(0)7252 - 97 39 055

Kollmorgen Seidel GmbH & Co. KG
Verkaufsniederlassung Süd-Ost
Landsbergerstr. 17
86947 Weil
Tel.: +49(0)8195 - 99 92-50
Fax: +49(0)8195 - 99 92-33

Servo-Dyn
Technik GmbH
Münzgasse 10
01067 Dresden
Tel.: +49(0)351 - 49 05 793
Fax: +49(0)351 - 49 05 794

Dänemark/Denmark/Danemark

DIGIMATIC
Ormhöjgaardvej 12-14
8700 Horsens
Tel.: +45 - 76 26 12 00
Fax: +45 - 76 26 12 12

Finnland/Finland/Finlande

Drivematic OY
Hevosenkenkä 4
28430 Pori
Tel.: +358 - 2 - 61 00 33 11
Fax: +358 - 2 - 61 00 33 50

Frankreich/France/France

Kollmorgen Seidel GmbH & Co. KG
Parc technologique St.Jacques
2 rue Pierre et Marie Curie
54320 Maxéville
Tel.: +33(0)3 83 95 44 80
Fax: +33(0)3 83 95 44 81

Großbritannien/
Great Britain/Royaume-Uni

Kollmorgen
PO Box 147, KEIGHLEY
West Yorkshire, BD21 3XE
Tel.: +44(0)15 35 - 60 76 88
Fax: +44(0)15 35 - 68 05 20

Heason Technologies Group
Claremont Lodge
Fontwell Avenue
Eastergate Chichester PO20 6RY
Tel.: +44(0)12 43 - 54 54 00
Fax: +44(0)12 43 - 54 45 90

Italien/Italy/Italie

M.C.A. s.r.l.
Via f. Turati 21
20016 Pero (Mi)
Tel.: +39(0)02 - 33 91 04 50
Fax: +39(0)02 - 33 90 85 8

Niederlande/
Netherlands/Pays-Bas

Dynamic Drives
Jan van der Heydenstraat 24a
2665 JA Bleiswijk
Tel.: +31(0)10 - 52 15 490
Fax: +31(0)10 - 52 18 994

Schweden/Sweden/Suéde

S D T AB
25467 Helsingborg
Tel.: +46(0)42 - 380 800
Fax: +46(0)42 - 380 813
Stockholm
12030 Stockholm
Tel.: +46(0)8 - 640 77 30
Fax: +46(0)8 - 641 09 15
Göteborg
42671 Västra Frölunda
Tel.: +46(0)31 - 69 62 60
Fax: +46(0)31 - 69 62 69

Schweiz/Switzerland/Suisse

Kollmorgen Seidel GmbH & Co. KG
Buhnrain 30
8052 Zürich
Tel.: +41(0)1 - 300 29 65
Fax: +41(0)1 - 300 29 66

Spanien/Spain/Espagne

BROTOMATIC S.L.
C/San Miguel de Acha, 2 Pab.3
01010 Vitoria (ALAVA)
Tel.: +34 945 - 24 94 11
Fax: +34 945 - 22 78 32

Systempartner / System partners / Partenaires du systéme

Bundesrepublik Deutschland/
Germany/Allemagne

Werner P. Hermes
Ingenieurbüro
Turmstr. 23
40750 Langenfeld
Tel.: +49(0)212 - 65 10 55
Fax :+49(0)212 - 65 10 57

EAT GmbH
Elektronische Antriebstechnik
Hanferstraße 23
79108 Freiburg
Tel: +49(0)761 - 13 03 50
Fax:+49(0)761 - 13 03 555

IBK Ingenieurbüro Keßler GmbH
Dachtmisser Str. 10
21394 Kirchgellersen
Tel: +49(0)4135 - 12 88
Fax:+49(0)4135 - 14 33

Großbritannien/
Great Britain/Royaume-Uni

Motor Technology Ltd.
Unit 1
Chadkirk Industrial Estate
Otterspool Road
Romiley, Stockport
Cheshire SK6 3LE
Tel.: +44(0)161 - 42 73 641
Fax : +44(0)161 - 42 71 306

Niederlande/
Netherlands/Pays-Bas

Kiwiet
Ingenieurbüro
Helenaveenseweg 35
5985 NK Panningen (Grashoek)
Tel.: +31(0)77 - 30 76 661
Fax: +31(0)77 - 30 76 646

Schweiz/Switzerland/Suisse

Bobry Servo Electronic AG
Zentralstr. 6
6030 Ebikon
Tel.: +41(0)41- 440 - 77 22
Fax : +41(0)41 - 440 - 69 43

Italien/Italy/Italie

Servo Tecnica
Viale Lombardia 20
20095 Cusano Milanino (MI)
Tel.: +39 (0)02 - 66 42 01
Fax: +39 (0)02 - 66 40 10 20

Türkei / Turkey / Turquie

Robotek Otomasyon Teknolojileri
Ali Nihat Tarlan CAD.
Kartal Sk. No: 16/7
Üstbostancý ÝSTANBUL
Tel: +90 216 464 50 64 pbx
Fax: +90 216 464 50 72

Griechenland/Greece/Grèce

Alpha Motion
5 - 7 Alkamenoys Str.
104.39 Athens
Tel.: +30 1 82 27 470
Fax: +30 1 82 53 787

Australien/Australia/Australie

Motion Technologies PTY. Ltd.
1/65 Alexander Avenue
Taren Point NSW 2229
Sydney
Tel.: +61 (0)295 24 47 82
Fax: +61 (0)295 25 38 78

Kollmorgen Seidel GmbH & Co. KG

Hausanschrift

Wacholderstr. 40-42
D - 40489 Düsseldorf
Tel.: +49(0)203 - 99 79 - 0
Fax: +49(0)203 - 99 79 - 155
Internet : http://www.kollmorgen-seidel.de

Postanschrift

Postfach 34 01 61
D-40440 Düsseldorf

Kollmorgen

Motion Technologies Group

201 Rock Road
Radford, VA 24141, USA
Tel.: +1 540 - 639 - 24 95
Fax: +1 540 - 731 - 08 47
Internet : http://www.kollmorgen.com